

தமிழ்நாடு அரசு

அறிவியல்

ஒன்பதாம் வகுப்பு

தீண்டாமை
மனிதநேயமற்ற செயல் – பெருங்குற்றம்

பள்ளிக் கல்வித்துறை

முதற் பதிப்பு – 2011
(சமச்சீர்க் கல்வி பொதுப்பாடத்திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்ட நூல்)

குழுத்தலைவர்

முனைவர். ச. கிருஷ்ணசாமி
பேராசிரியர் மற்றும் தலைவர், மரபணு மாற்றியல் துறை
மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை.

நூல் மேலாய்வாளர்கள்

முனைவர். க. பெருமாள்
இணைப் பேராசிரியர் மற்றும் தலைவர்
இயற்பியல் துறை, ஸ்ரீ இராமகிருஷ்ணா மிஷன்
வித்யாலயா, கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி
கோயம்புத்தூர்.

வெ. அருள்பிரசாத்
முதுகலை ஆசிரியர்
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி
மேட்டுப்பட்டி, சேலம்.

பாடநூல் குழு

தாவரவியல்

முனைவர். அ. நாகம்மை
முதுகலை ஆசிரியை
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி,
திருக்கோகர்ணம், புதுக்கோட்டை.

கு. விஜயா
முதுகலை ஆசிரியை
டி.வி.எஸ். மெட்ரிக் மேல்நிலைப்பள்ளி
மதுரை.

விலங்கியல்

செ.ஆ. பாஸ்கரன்
முதுகலை ஆசிரியர்
அம்புரோஸ் மேல்நிலைப்பள்ளி
மெஞ்ஞானபுரம், தூத்துக்குடி.

க. ராயப்பா
முதுகலை ஆசிரியர், புனித ஜோசப் ஆங்கிலோ
இந்தியன் (ஆண்கள்) மேல்நிலைப்பள்ளி,
வேப்பேரி, சென்னை.

வேதியியல்

ப. சொக்கலிங்கம்
முதுகலை ஆசிரியர்
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி
வடசேரி, நாகர்கோவில்.

பெ. நாராயணசாமி
முதுகலை ஆசிரியர்
பச்சையப்பா இந்து நாடார் மேல்நிலைப்பள்ளி
காமாட்சிபுரம், தேனிமாவட்டம்.

இயற்பியல்

தி. நடனசபாபதி
முதுகலை ஆசிரியர்
அஞ்சுகம் மேல்நிலைப்பள்ளி
மேற்கு மாம்பலம், சென்னை.

மு. ஸ்டீபென்சன்
முதுகலை ஆசிரியர்
புனித மேரி மெட்ரிக் (ஆ) மேல்நிலைப்பள்ளி
பெரம்பூர், சென்னை.

ஓவியம்

ஏ. காசி விஸ்வநாதன், எம். சின்னசாமி
என். கோபாலகிருஷ்ணன்.

டைப் செட்டிங் – பா.சுகந்தி, பி. யுவராஜ்

அட்டை, புத்தக வடிவமைப்பு

சோ. புருஷோத்தமன், வாலாஜாபாத்.
ச. சந்துரு, அருப்புக்கோட்டை.
கோ. ஜெயபால், சின்னநெற்குணம்.
வி. முருகன், சென்னை.

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் கழகம்,
கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

விலை: ரு

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம் மேப் லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

ஆப்செட் முறையில்அச்சிட்டோர்:

பொருளடக்கம்

அலகு 1



உணவு ஆதாரங்களை மேம்படுத்துதல்

1.1. பயிர் உற்பத்தி மேம்பாடு

நாம் சோறு, சாம்பார், இட்லி, தோசை, சப்பாத்தி, பூரி, பொங்கல், வடை, பரோட்டா, ரொட்டி, இனிப்புகள், பழக்கலவை, பனிக்கூழ்(ஐஸ்கிரீம்) போன்ற பல விதமான உணவை சாப்பிடுகிறோம். இவை அனைத்தும் தானியங்கள், பருப்புகள், கீரைகள், காய்கறிகள், பழங்கள் மற்றும் விலங்கினப் பொருட்களான பால், முட்டை மற்றும் இறைச்சி போன்றவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன.

உணவு பொதுவாக தாவரங்களிலிருந்தும் விலங்குகளிலிருந்தும் பெறப்படுகின்றது.

உயிரினங்களின் வளர்ச்சி, பெருக்கம், உடற்சீரமைப்பு போன்றவற்றிற்கு உணவு தேவைப்படுகிறது. இது நம்மை நோயிலிருந்து பாதுகாக்கிறது. மேலும் ஆற்றலைத்தருகிறது. புரதங்கள், கார்போஹைட்ரேட்டுகள், கொழுப்புகள், வைட்டமின்கள் மற்றும் தாதுஉப்புக்களை உணவு நமக்கு வழங்குகிறது.

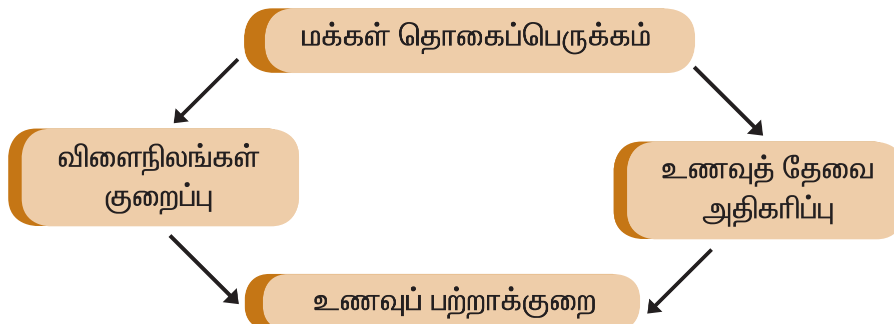
உணவுப் பொருள்	ஊட்டச்சத்து
தானியங்கள்	கார்போஹைட்ரேட்டுகள்
பருப்பு வகைகள்	புரதம்
இறைச்சி(ஆட்டிறைச்சி, கோழி இறைச்சி) மீன் மற்றும் முட்டை	கொழுப்பு மற்றும் புரதம்
பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் குறிப்பாக பசலைக்கீரை, முட்டைக்கோசு போன்ற பச்சைக்காய்கறிகள்	தாது உப்புக்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள்

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களைப் பார்க்கவும்



இந்தப் படங்களிலிருந்து நாம் என்ன தெரிந்துகொள்கிறோம் ?

- மக்கள் தொகை பெருக்கம் அடைந்துள்ளது.
- நகர் விரிவடைந்து, நகரமயமாக்கப்பட்டுள்ளது.
- வளமான விளைநிலங்கள் அழிக்கப்பட்டு, வீடுகளும் தொழிற்சாலைகளும் கட்டப்பட்டுள்ளன.



இவ்வாறு உணவுப்பற்றாக்குறைக்கான காரணங்களைத் தெரிந்துகொள்கிறோம்.

உணவுப் பற்றாக்குறையைக் கீழ்க்காணும் வழிமுறைகள் மூலம் தீர்க்கலாம்.

i) பயிர் உற்பத்தியை அதிகரித்தல்.

ii) விளைநிலங்களை மற்ற பயன்பாட்டிலிருந்து தவிர்த்து, தக்க வைத்துக் கொள்ளுதல்.

iii) நீரை உகந்தமுறையில் விவசாயத்திற்குப் பயன்படுத்துதல்.

iv) உணவுப்பொருட்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் விநியோக முறையை மேம்படுத்துதல்.

பயிர் மகசூலை எவ்வாறு அதிகரிக்கச் செய்வது ?

- மேம்படுத்தப்பட்ட புதியரகத் தாவரங்களை அறிமுகப்படுத்துதல்.
- சிறந்த விவசாய முறைகளைப் பின்பற்றுதல்

ஆகியவற்றின் மூலம் பயிர்மகசூலை அதிகரிக்கலாம்.

பயிரிடுதல் / விவசாயம் செய்தலை நான்கு நிலைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

i) விதைத்தேர்வு மற்றும் நடவு.

ii) வளர்த்தல் மற்றும் பயிர்பாதுகாப்பு.

iii) அறுவடைசெய்தல் மற்றும் உற்பத்தியை சேமிப்புக்கிடங்குகளுக்கு எடுத்துச் செல்லுதல்.

iv) உற்பத்திப் பொருட்களை சேமித்தல்.

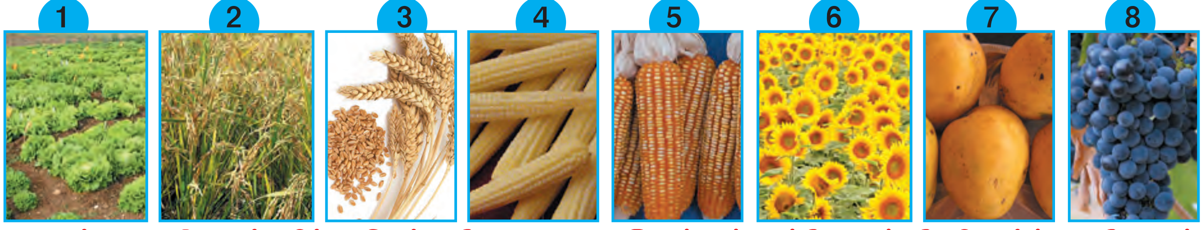
புதியரக மற்றும் மேம்படுத்தப்பட்ட தாவரங்களை அறிமுகப்படுத்துதல்

நோய் எதிர்ப்புத்திறன், உரம் ஏற்றுக் கொண்டதற்கான பதில் விளைவு, உற்பத்தித்தரம் மற்றும் அதிக மகசூல் போன்ற பயனுள்ள பண்புகளைக் கொண்ட, மேம்படுத்தப்பட்ட பயிர் ரகங்களை/ வகைகளைத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வளர்ப்பு முறை மூலம் உருவாக்கலாம்.

பயிர்ப்பெருக்கத்திற்கான காரணிகள்

• அதிக மகசூல்	ஒரு ஏக்கருக்குண்டான பயிர் மகசூலை அதிகரித்தல்.
• மேம்படுத்தப்பட்ட தரம்	விளைபொருட்களின் தரம் பயிருக்குப் பயிர் வேறுபடும். கோதுமையில் வேகும் தன்மை, பருப்பு வகைகளில் புரதத்தின் தரம், எண்ணெய் வித்துக்களில் எண்ணெயின் தரம் போன்றவை.
• உயிர் மற்றும் உயிரற்ற காரணிகள் எதிர்ப்புத்தன்மை	பயிர்உற்பத்தி, உயிர்க்காரணிகளாலும் (நோய், பூச்சிகள், தீங்குயிரிகள் போன்றவை) உயிரற்ற காரணிகளாலும் (வெப்பம், குளிர், உவர்தன்மை மற்றும் வறட்சி) குறைகிறது. இக்காரணிகளை எதிர்க்கும் தன்மை வாய்ந்த புதியரகத் தாவரங்கள் பயிர் உற்பத்தியைப் பெருக்கும்.
• முதிர்வு முறையில் மாற்றம்	குறுகிய காலத்தில் முதிர்ச்சி அடைதல் மற்றும் சீரான முதிர்ச்சி, அறுவடை செய்யும் முறையை எளிதாக்குகிறது. மேலும் அறுவடைசெய்யும் போது ஏற்படும் இழப்பையும் குறைக்கிறது.
• அதிக தகவமைப்புத் தன்மை	ஒரே பயிர் ரகம் பல்வேறு தட்பவெப்ப நிலையில், பல்வேறு பகுதிகளில் வளர்க்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். அதிக தகவமைப்புக் கொண்ட புதிய ரகங்கள் உருவாக்குவது பயிர் உற்பத்தியில் ஒரு நிலைப்புத்தன்மையை ஏற்படுத்த உதவும்.
• விரும்பத்தகு வேளாண் பண்புகள்	உயரமான மற்றும் அதிகக் கிளைகள் உடைய தன்மை, கால் நடைத் தீவனப்பயிர்களுக்கு விரும்பத்தகுந்த பண்புகள் ஆகும். குட்டைத்தன்மை தானியவகைப் பயிர்களின் பண்பாகும். விரும்பத்தகு பண்புகளை உடைய ரகங்களை உருவாக்குவது அதிக விளைச்சலைத்தரும்.

பயிர்கள் மற்றும் கனிகளின் சில மேம்படுத்தப்பட்ட ரகங்கள்



1. கால்நடை தீவனப்பயிர் 2. நெல் 3.கோதுமை 4.இளம் மக்காச்சோளம் (பேபிகார்ன்) 5. சோளம் 6. சூரியகாந்தி 7. மா 8. திராட்சை

1.2. ஊட்டச்சத்து மேலாண்மை

பயிர்களின் அதிக மகசூல் என்பது உள்ளிடப்படும் செயல்முறைகளான மேம்படுத்தப்பட்ட விதைகள், உரங்கள் இடுதல், நவீன விதைத்தல் முறைகள் மற்றும் அறுவடை செய்யும் முறைகளைப் பொறுத்தது. தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டிற்கு எண்ணற்ற ஊட்டச்சத்துக்கள் தேவைப்படுகின்றன.

தாவரங்கள் காற்று, நீர் மற்றும் மண்ணிலிருந்து ஊட்டப்பொருட்களைப் பெறுகின்றன.

தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கத்திற்கு சுமார் 16 தனிமங்கள் இன்றியமையாதவையாக உள்ளன.

தாவரங்களின் தேவைக்கேற்ப, தனிமங்கள் பெரும்ஊட்டத் தனிமங்கள் (மேக்ரோதனிமங்கள்) மற்றும் நுண்ஊட்டத் தனிமங்கள் (மைக்ரோதனிமங்கள்) என மேலும் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

பெரும்ஊட்டத் தனிமங்கள் (மேக்ரோ தனிமங்கள்)

தாவர வளர்ச்சிக்கு அதிக அளவு தேவைப்படும் தனிமங்கள் பெரும்ஊட்டத் தனிமங்கள் எனப்படும். கார்பன், ஹைட்ரஜன், உயிர்வளி (ஆக்ஸிஜன்), நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், கந்தகம், பொட்டாசியம், கால்சியம், மெக்னீசியம் மற்றும் இரும்பு ஆகியவை பெரும் ஊட்டத் தனிமங்கள் ஆகும்.

நுண் ஊட்டத் தனிமங்கள் (மைக்ரோ தனிமங்கள்)

தாவர வளர்ச்சிக்குக் குறைந்த அளவே தேவைப்படும் தனிமங்கள் நுண்ஊட்டத் தனிமங்கள் எனப்படும். மாங்கனீசு, தாமிரம், மாலிப்டினம், துத்தநாகம், போரான் மற்றும் குளோரின் ஆகியவை நுண்ஊட்டத் தனிமங்கள் ஆகும்.

ஊட்டப்பொருள் குறைவினால், மனிதர்களில் குறைபாடு நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. அதே போன்று பெரும் ஊட்ட மற்றும் நுண்ஊட்டத் தனிமங்களின் குறைபாடு, வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம் உள்ளிட்ட தாவரங்களின் செயல்பாட்டு முறைகளைப் பாதித்து, சுலபமாக நோயை ஏற்படுத்தி, மகசூலைக் குறைக்கவோ அல்லது மகசூலே இல்லாமலோ செய்துவிடுகிறது.

1.3. இயற்கை எரு மற்றும் உரங்களின் பயன்கள்

(இயற்கை உரம் மற்றும் செயற்கை உரங்களின் பயன்கள்)

ஊட்டப்பொருட்களின் குறைபாட்டை இயற்கை உரம் மற்றும் செயற்கை உரங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் நீக்கலாம்.

இயற்கை உரம் என்பது ஒரு கரிமப் பொருளாகும். தாவர மற்றும் விலங்குக் கழிவுப்பொருட்கள் சிதைக்கப்பட்டு இது தயாரிக்கப்படுகிறது.

பயன்படுத்தப்படும் உயிரிப்பொருட்களின் அடிப்படையில் இயற்கை உரங்களைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

செயல் 1.1

இரண்டு தொட்டிகளில் 'கீரை' பயிரிடவும். அவற்றை 'அ' மற்றும் 'ஆ' எனப்பெயரிடவும். 'அ' தொட்டிச்செடிக்கு 'பசுவின் சாணம்' அல்லது 'யூரியா' அளித்து நீர் தெளிக்கவும். 'ஆ' தொட்டிச்செடிக்கு நீர் மட்டும் தெளிக்கவும். இவற்றை சூரிய ஒளியில் வைத்து 15–20 நாட்களுக்கு அவற்றின் வளர்ச்சியைக் கவனிக்கவும். இவற்றில் எது வேகமாக வளர்கிறது ? ஏன் ?

1. மட்கியஉரம் (தொழுஉரம் அல்லது கம்போஸ்ட்) மற்றும் மண்புழு உரம் (வெர்மிகம்போஸ்ட்)
2. பசுந்தாள் உரம்

செயல் 1.2

விலங்குக் கழிவுகளான பசுவின் சாணம், தாவரக்கழிவுகள், வீட்டுக் கழிவுகள், சாக்கடைக் கழிவுகள் போன்ற வற்றைச் சேகரித்து, தோட்டத்தில் ஒரு குழியில் சிலநாட்களுக்கு சிதைவுறச் செய்க. என்ன கிடைக்கிறது ?

தாவர மற்றும் விலங்குக் கழிவுகளை விரைவில் சிதைப்பதற்காக மண்புழுக்களைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கப்படும் தொழுஉரம் அல்லது இயற்கை உரம், மண்புழு தொழுஉரம் அல்லது மண்புழு இயற்கை உரம் எனப்படும்.



மண்புழுஉரம்

பசுந்தாள் உரம்

சணப்பை அல்லது கொத்தவரை போன்ற லெகூம் வகைத் தாவரங்கள் வளர்க்கப்பட்டு, மண்ணில் சேர்த்து திரும்பவும் உழவு செய்யப்படுகின்றன. இது மண்ணில் நைட்ரஜன் மற்றும் பாஸ்பரஸ் வளத்தை அதிகரிக்க உதவுகிறது.



சணப்பை

இயற்கை உரங்களின் பயன்கள்

- இயற்கை உரம் மண்ணின் நீரைத் தேக்கிவைக்கும் திறனை அதிகரிக்கிறது.
- பயனுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக் கையை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.
- மண்ணின் தன்மையை (மண்வளத்தை) மேம்படுத்துகிறது.

செயற்கை உரங்கள்

தொழிற்சாலைகளில் வணிக ரீதியாகத் தயாரிக்கப்பட்டு, தாவர ஊட்டப்பொருட்களாகப் பயன்படுத்தப்படும் வேதிப்பொருட்கள் செயற்கை உரங்கள் ஆகும். இவை நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் போன்றவற்றை அளிக்கின்றன. நல்ல உடல வளர்ச்சி கொண்ட ஆரோக்கியமான நோயற்ற தாவரங்களை உருவாக்குவதற்கு இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செயற்கை உரங்களின் வகைகள்	எடுத்துக்காட்டுகள்
நைட்ரஜன் உரங்கள்	யூரியா, அம்மோனியம் சல்ஃபேட், அம்மோனியம் நைட்ரேட் போன்றவை.
பாஸ்பரஸ் உரங்கள் (கனிச் சத்துக்கள்)	தனி சூப்பர்பாஸ்பேட், டிரிப்பிள் சூப்பர் பாஸ்பேட் (மும்மய சூப்பர் பாஸ்பேட்).
பொட்டாசிய உரங்கள் (சாம்பல் சத்துக்கள்)	பொட்டாசியம் நைட்ரேட், பொட்டாசியம் குளோரைடு.
கலப்பு உரங்கள்	நைட்ரோ பாஸ்பேட், அம்மோனியம் பாஸ்பேட், டை அம்மோனியம் பாஸ்பேட்(DAP).

செயற்கை உரங்களின் பயன்பாடு பயிர்களின் மகசூலை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. அதே சமயம், இது விவசாயத்தின் செலவையும் அதிகரிக்கிறது. செயற்கை உரங்கள் நீரில் கரையும் தன்மை உடைய வேதிப்பொருட்களாதலால், பயன்படுத்தப்படும் வேதிப்பொருட்களில்

பெருமளவு அதிக நீர் பாய்ச்சப்படும்பொழுது நீரில் கரைந்து, அடித்துச்செல்லப்படுகின்றன. இவை தாவரங்களால் முழுவதுமாக உறிஞ்சப்படுவதில்லை.

இந்த அதிகப்படியான செயற்கை உரம் குளங்கள், ஏரிகள், கால்வாய்கள் மற்றும் ஆறுகளுக்கு அடித்துச்செல்லப்பட்டு, ஆகாயத்தாமரை, ஆல்காக்கள் போன்ற தேவையற்ற தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு காரணமாகிறது. இந்தத் தாவரங்கள் நீர்நிலைகளையும் நீர்ஓட்டத்தையும் பாதிக்கின்றன. இதன் விளைவாக மீன்கள் மற்றும் பிற உயிரினங்களுக்குப் போதுமான ஒளி மற்றும் ஆக்ஸிஜன் கிடைக்காமல் இறந்துவிடுகின்றன.

செயல் 1.3

அருகில் உள்ள செயற்கை உரங்கள் பயன்படுத்தப்பட்ட நெல்வயலுக்குச் சென்று மண்புழுக்களின் எண்ணிக்கையைப் பார்க்கவும். செயற்கை உரங்கள் பயன்படுத்தப்படாத, பள்ளித் தோட்டத்தில் உள்ள மண்புழுக்களின் எண்ணிக்கையுடன் இதனை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும். என்ன தெரிந்துகொள்கிறீர்கள் ? ஏன் ?

இயற்கை உரங்களுக்கும் செயற்கை உரங்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

இயற்கை உரங்கள்	செயற்கை உரங்கள்
1.இயற்கை உரங்கள், விலங்குக்கழிவு, மனிதக்கழிவு மற்றும் தாவரக்கழிவின் சிதைவினால் தோன்றும் ஒரு இயற்கைப் பொருள்.	1. செயற்கைஉரம்கந்தகம்,பாஸ்பரஸ்,நைட்ரஜன் போன்ற ஊட்டப்பொருட்கள் அடங்கிய ஒரு தாது அல்லது வேதிக்கூட்டுப்பொருள்
2. இயற்கை உரங்கள் கரிமப்பொருட்கள் ஆகும்.	2. செயற்கை உரங்கள் கனிமப்பொருட்கள் ஆகும்.
3. இயற்கை உரங்கள் வயல்களில் தயாரிக்கப் படுகின்றன.	3. செயற்கை உரங்கள் தொழிற்சாலைகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.
4. இயற்கை உரங்கள் எல்லா ஊட்டப் பொருட்களையும் குறைந்த அளவில் கொண்டுள்ளன.	4. இவை ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குறிப்பிட்ட ஊட்டப்பொருட்களை மட்டும் அதிக அளவில் கொண்டுள்ளன.
5. இயற்கை உரங்கள் மண்ணிற்கு அதிக அளவு மட்கினை சேர்த்து, மண்ணின் தன்மையை மேம்படுத்துகின்றன.	5. செயற்கை உரங்கள் மண்ணிற்கு மட்கு சேர்ப்பதில்லை.
6. இயற்கை உரங்கள் நீரில் குறைந்த அளவு கரையும் தன்மை உடையதால் எளிதில் உறிஞ்சப்படுவதில்லை.	6. செயற்கை உரங்கள் நீரில் கரையும் தன்மை உடையதால் எளிதில் உறிஞ்சப்படுகின்றன.
7. இயற்கைஉரங்கள்குறைந்தஅளவேநீரில் கரைகின்றன. இவை மண்ணிலிருந்து எளிதில் நீரால் அடித்துச்செல்லப்படுவதில்லை. எனவே, இவற்றின் பயன் நீண்ட நாட்களுக்கு நிலைத்திருக்கும்.	7. செயற்கை உரங்கள் எளிதில் நீரினால் அடித்துச் செல்லப்படும். மேலும், இவற்றின் விளைவு குறைந்த காலத்திற்கு மட்டுமே வரும். எனவே, இவற்றை மீண்டும் மீண்டும் உபயோகப்படுத்த வேண்டியுள்ளது.

சரியான அளவு மற்றும் சரியான காலத்தில் செயற்கை உரங்களை கவனமாகப் பயன்படுத்தவேண்டும். மேலும், இவற்றை முற்றிலுமாகப் பயன்படுத்துவதில் பயன்பாட்டிற்கு முன்னும், பின்னுமான எச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது அவசியம்.

செயற்கை உரங்கள் குறைந்த நாட்களே பலன் அளிப்பவை. ஆனால், இயற்கை உரங்கள் நீண்ட நாட்கள் பலன் கொடுக்கின்றன. தாவரங்களின் நீண்ட நாள் மற்றும் குறைந்த நாள் தேவைக்கேற்ப செயற்கை உரங்கள் மற்றும் இயற்கை உரங்களை நாம் சரியான விகிதத்தில் பயன்படுத்த வேண்டும்.

1.4. தீங்குயிரிகள் மற்றும் நோய்களிலிருந்து பாதுகாப்பு

விளையும் பயிர்களையோ அல்லது சேமிப்பில் உள்ள தாவர உற்பத்திப்பொருட்களையோ தாக்கி அழிக்கும் தாவர அல்லது விலங்கின உயிரிகள் தீங்குயிரிகள் எனப்படும். விதை விதைக்கும்பொழுது, அறுவடை செய்யும் பொழுது, சேமிக்கும்பொழுது மற்றும் பயன் படுத்தும்பொழுது தீங்குயிரிகள் தாக்குவதால் பயிர் மகசூல் வீழ்ச்சி அடைகிறது. இது தேசியப் பொருளாதாரத்திற்கு ஒரு மிகப்பெரிய இழப்பு ஆகும்.

1.4.1. தீங்குயிரிக் கட்டுப்பாடு

தீங்குயிரிகளைக் கட்டுப்படுத்தப் பலமுறைகள் உள்ளன. தீங்குயிரிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதில் மிகவும் பொதுவான முறை தீங்குயிரிக்கொல்லிகளைப் பயன் படுத்துவது ஆகும்.

தீங்குயிரிக்கொல்லிகள் பூச்சிக் கொல்லிகள், பூஞ்சைக்கொல்லிகள், களைக்கொல்லிகள், எலிக்கொல்லிகள் என்று அவற்றின் பயன்படுதலுக்கு ஏற்ப வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

i) பூச்சிக்கொல்லிகள்

பூச்சிகளைக் கொல்லப் பயன்படும் வேதிப்பொருட்கள் பூச்சிக்கொல்லிகள் எனப்படும். எ.கா. D.D.T. (டைகுளோரோ டைபீனைல் ட்ரைகுளோரோ ஈத்தேன்), மாலத்தியான் போன்றவை.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

உயிருள்ளவற்றிலிருந்து பெறப்படும் உரங்கள் உயிரி–உரங்கள் எனப்படும். உயிரி–உரங்களின் ஆதாரம் பாக்டீரியா, நீலப்பசும்பாசி (சயனோபாக்டீரியா) மற்றும் பூஞ்சைகள் ஆகும். உயிரி–உரங்கள் மீண்டும் புதுப்பிக்கத்தகுந்த வகையில் மேலும் மாசுபடுத்தாத தாவர ஊட்டப்பொருட்கள் ஆகும். இவை மண்ணின் தன்மையையும் மேம்படுத்துகின்றன. ரைசோபியம் மற்றும் சயனோபாக்டீரியங்களான அனபீனா மற்றும் நாஸ்டாக் போன்றவை பொதுவான உயிரி–உரங்கள் ஆகும்.



தீங்குயிரிக் கொல்லிகளைத் தெளித்தல்

ii) பூஞ்சைக்கொல்லிகள்

பூஞ்சைகளை அழிக்க உதவும் வேதிப் பொருட்கள் பூஞ்சைக்கொல்லிகள் எனப்படும். எ.கா. போர்டாக்ஸ் கலவை.

iii) களைக்கொல்லிகள்

களைகளை (தேவையற்ற செடிகள்) அழிக்கப்பயன்படும் வேதிப்பொருட்கள் களைக்கொல்லிகள் எனப்படும். எ.கா. 2,4–D (2,4–டைகுளோரோ பீனாக்ஸி அசிட்டிக் அமிலம்)

iv) எலிக்கொல்லிகள்

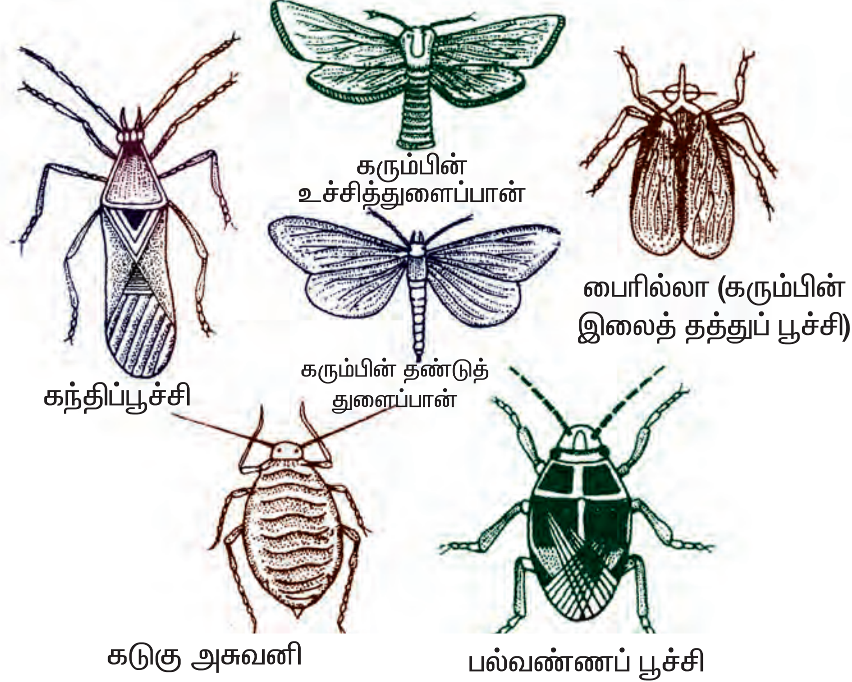
எலிகள், சுண்டெலிகள் மற்றும் அணில் களைப் போன்ற கொறிக்கும் விலங்குகளைக் கொல்லப் பயன்படும் வேதிப்பொருட்கள் எலிக்கொல்லிகள் எனப்படும். எ.கா. துத்தநாக பாஸ்பேட், ஆர்சனிக் போன்றவை.

1.4.2. பூச்சித் தீங்குயிரிகள்

தாவரங்களை எல்லா நிலைகளிலும் மற்றும் எல்லா பாகங்களையும் தாக்கக்கூடிய ஆபத்தான தீங்குயிரிகள் பூச்சியினங்களே ஆகும். அவை தாக்கும் முறைகளின் அடிப்படையில் பூச்சித்தீங்குயிரிகள் மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

i) மெல்லும் பூச்சிகள்

இவை தாவரங்களின் வேர், தண்டு மற்றும் இலைகளைக் கடித்து மெல்லும் தன்மை கொண்டவை. எ.கா. வெட்டுக்கிளிகள், கம்பளிப் பூச்சிகள்.



பயிர்த் தாவரங்களின் சில பொதுவான இந்திய பூச்சித் தீங்குயிரிகள்

ii) உறிஞ்சும் பூச்சிகள்

இவை தாவரங்களின் பல்வேறு பாகங்களின் செல்சாற்றினை உறிஞ்சுகின்றன. எ.கா. இலைத்தத்துப் பூச்சிகள், அசுவனி(தாவரப்பேன்) போன்றவை.

iii) துளைக்கும் பூச்சிகள்

இவை தாவரங்களின் பல்வேறு பாகங்களைத் துளைத்து, உள்ளே நுழைந்து தாவரத்திசுக்களை உணவாக எடுத்துக்கொள்கின்றன. எ.கா. கரும்புத் துளைப்பான்.

1.4.3. பூச்சித் தீங்குயிரியைக் கட்டுப் படுத்தும் முறைகள்

பலவகையான பூச்சித் தீங்குயிரிகளின் தாக்கத்தைப் பின்வரும் முறைகள் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம்.

- மண்ணில் பூச்சிக்கொல்லிகளைக் கலப்பதன் மூலம் வேர் தாக்கும் பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்தலாம். எ.கா.. குளோரோபைரிபாஸ்.
- தண்டு மற்றும் இலைகளைக் கடிக்கும் மற்றும் துளைக்கும் பூச்சிகளை, பூச்சிக்கொல்லிகளைத் தூவுதல் அல்லது தெளித்தல் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம். எ.கா. மாலத்தியான், லின்டேன் மற்றும் தையோடான்.
- சாறு உறிஞ்சும் பூச்சிகளை, பூச்சி கொல்லிகளைத் தெளிப்பதன் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம். எ.கா. டைமீத்தோயேட் மற்றும் மெட்டாசிஸ்டாக்ஸ்

1.4.4. பயிர் நோய்கள்

பாக்டீரியா, வைரஸ் மற்றும் பூஞ்சை முதலான பலவகையான தாவர


நிலக்கடலையின் இலைப்புள்ளி நோய்

நோயூக்கிகள் நமது சுற்றுப்புறத்தில் பரவிக் காணப்படுகின்றன. வளர்ச்சி மற்றும் பெருக்கத்திற்கான சாதகமான சூழ்நிலை கிடைக்கும் பொழுது, அவை பெருகி பயிர்த்தாவரங்களைத் தாக்கி அவற்றில் நோயை ஏற்படுத்துகின்றன. நோய் பரவும் அடிப்படையில், தாவர நோய்கள் நான்கு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

1.	விதைகள் மூலம் பரவும் நோய்கள்	இவை விதைகள் மூலம் பரவுகின்றன.எ.கா.நெல்லின் இலைப்புள்ளி நோய், கோதுமையின் கரும்புள்ளி நோய்.
2.	மண் மூலம் பரவும் நோய்கள்	இவை மண் மூலம் பரவுகின்றன. இவை தாவரங்களின் வேர்கள் மற்றும் தண்டுகளைப் பாதிக்கின்றன. எ.கா. நிலக்கடலையின் இலைப்புள்ளி நோய்(டிக்கா நோய்) .
3.	காற்று மூலம் பரவும் நோய்கள்	இவ்வகை நோய்கள் காற்று மூலம் பரவுகின்றன. இவை இலைகள், மலர்கள் மற்றும் கனிகள் போன்ற தாவரங்களின் அனைத்து தரை மேல்பாகங்களையும் தாக்குகின்றன. எ.கா. நெல்லின் வெப்பு நோய், கோதுமையின் துரு நோய்.
4.	நீர் மூலம் பரவும் நோய்கள்	நீரினால் பரவும் நோய்கள், நீர் மூலம் பரவும் நோய்கள் எனப்படும். எ.கா. நெல்லின் பாக்டீரிய வாடல் நோய்.

1.4.5. தீங்குயிரிக் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துவதற்கான முன் எச்சரிக்கைகள்

- தீங்குயிரிக்கொல்லிகளை நேரடியாகக் கைகளினால் தொடக்கூடாது. அவற்றைக் கையாளும்பொழுது இரப்பரினால் ஆன கையுறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
- தெளிப்பானின் வாய்ப்பகுதி, தெளிக்கும் கருவியின் மற்ற பகுதிகளை வாயினால் ஊதவோ, உறிஞ்சவோ கூடாது.
- திறந்த வெளியில், காற்றின் எதிர்த்திசையில் நின்று கொண்டு தீங்குயிரிக் கொல்லிகளைத் தெளித்தல் கூடாது. இவற்றைப் பரிந்துரைக்கப்பட்ட அளவு மட்டுமே தெளிக்கவேண்டும்.

தீங்குயிரிக்கொல்லிகள் அனைத்தும் நச்சுத்தன்மைகொண்டவேதிப்பொருட்களால் ஆனவை. எனவே, இவை சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டை ஏற்படுத்தும். எனவே, அளவுக்கதிகமாக தீங்குயிரிக்கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்க்க வேண்டும். பயிர்களைத் தீங்குயிரிகளிடமிருந்து பாதுகாக்கக் கீழ்க்கண்ட தடுப்பு முறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.



கரிமத் தீங்குயிரிக் கொல்லிகள்

- நோய்எதிர்ப்புத்திறன் உள்ள பயிர் வகைகளைப் பயிரிடுதல்.
- பயிர்சுழற்சிமுறை மற்றும் பயிரிடும் முறைகளைப் பின்பற்றுதல்(ஒரு நிலத்தில் அடுத்தடுத்த பருவத்தில் வெவ்வேறு வகைப் பயிர்களைப் பயிரிடுவதன் மூலம் குறிப்பிட்ட ஓம்புயிரி இன்றி தீங்குயிரிகள் அழிந்துவிடும்).
- தூய்மையான விவசாயம்(பயிரிடுவதற்கு முன்பு விவசாய நிலத்தை சரியாகத் தூய்மை செய்தல்).
- கோடை உழவு.

தானியங்களின் சேமிப்பு

பெரும்பாலான பயிர்கள் ஆண்டிற்கு ஒரு முறைமட்டுமே அறுவடை செய்யப்படுகின்றன. ஆண்டு முழுவதும் உணவுப்பொருட்களைத் தொடர்ந்து பெறுவதற்காகப் பாதுகாப்பான சேமிப்புக் கிடங்குகளில் இவை சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன.

தானியவகைகள் அல்லது உணவுப் பொருட்கள் விவசாயிகளாலும், வியாபாரிகளாலும் மற்றும் இந்திய உணவுக் கழகத்தாலும்(FCI) சேமித்து வைக்கப் படுகின்றன.

சேமிக்கும்பொழுது தானியங்கள் மற்றும் விதைகள் பல்வேறு காரணிகளால் அழிவிற்கு உட்படுகின்றன. இத்தகைய அழிவிற்குக் காரணமான காரணிகள்

i) உயிர்க்காரணிகள் (பூச்சிகள், கொறிக்கும் விலங்குகளான அணில் மற்றும் எலி, பறவைகள், பூஞ்சைகள், உண்ணிகள் மற்றும் பாக்டீரியா)

ii) உயிரற்ற காரணிகள் (ஈரப்பதம் மற்றும் வெப்பம்) ஆகும்.

இக்காரணிகள் கீழ்க்கண்ட பாதிப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

- பூச்சிகளின் தாக்கம்.
- தரம் குறைதல்.
- எடை குறைதல்.
- முளைப்புத் திறன் குறைதல்.
- உற்பத்திப்பொருளின் நிறமாற்றம்.
- சந்தைப்படுத்தும் தன்மை குறைதல்.

எனவே, உற்பத்திப்பொருட்களை சேமிக்கும் பொழுது அவற்றை அனைத்து இழப்புகளிலிருந்தும் பாதுகாப்பது அவசியமாகிறது.

உற்பத்திப் பொருட்களைப் பின்னர் பயன்படுத்துவதற்காக சேமித்து வைக்கும் பொழுது, பாதுகாப்பான மற்றும் கட்டுப்பாட்டு முறைகளைப் பயன்படுத்தி சேமிக்க வேண்டும். சேமிப்பதற்கு முன் உற்பத்திப் பொருட்கள் நன்கு சுத்தம் செய்யப்படுதல், வெயிலில் காயவைத்துப் பின் நிழலில் உலர்த்துதல், வேதிப்பொருட்களைப் பயன் படுத்தி புகையூட்டல் மூலம் தீங்குயிரிகளைக் கொல்லுதல் போன்றவை இவற்றில் அடங்கும்.


பருப்பு வண்டு


அரிசி அந்துப் பூச்சி


கப்ரா வண்டு

சேமிப்பு தானியங்களின் சில பூச்சித்தீங்குயிரிகள்

செயல் 1.4

அருகில் உள்ள விளைநிலங்களுக்குச் சென்று களைகள், பூச்சித் தீங்குயிரிகள் மற்றும் பயிர்களில்காணப்படும் நோய்களைப் பார்த்து, இனங்கண்டறிக.

1.5. தாவரங்கள்மற்றும்விலங்குகளில் கலப்பினப்பெருக்கம்

1.5.1. தாவரங்களில் கலப்பினப்பெருக்கம்

மாறுபட்ட ஜீனாக்கம் கொண்ட இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தாவரங்களைக் கலப்பு செய்து, மேம்படுத்தப்பட்ட ரகங்களை

உருவாக்கும் முறை கலப்பினப்பெருக்கம் அல்லது கலப்பினச்சேர்க்கை எனப்படும். கலப்பினச் சேர்க்கை மூலம் விரும்பத்தகு பண்புகளை உடைய ஒரு தாவர ரகத்தை உருவாக்க முடியும்.

விரும்பத்தகு பண்புகளைக் கொண்ட பெற்றோர்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் கலப்பினச்சேர்க்கையில் உள்ளடங்கியது. பயனுள்ள பண்புகள் பல ரகங்களில் பரவிக் காணப்படும். கலப்பினச் சேர்க்கை மூலம் அனைத்துப் பயனுள்ள பண்புகளையும் ஒரே ரகத்தில் கொண்டு வர முடியும்.

கலப்பினச் சேர்க்கை கீழ்க்கண்ட வகைகளில் நடைபெறலாம்.

i) வகைகளுக்கிடையே (இரண்டு வெவ்வேறு வகைகளுக்கு இடையேயான கலப்பு)

ii) சிற்றினங்களுக்கிடையே (ஒரே பேரினத்தின் இரண்டு சிற்றினங்களுக்கிடையேயான கலப்பு)

iii) பேரினங்களுக்கிடையே (வேறுபட்ட பேரினங்களுக்கிடையேயான கலப்பு)

மேலே உள்ள மூன்று வகைகளில், வகைகளுக்கு இடையேயான கலப்பு பயிர்ப்பெருக்கத்தில் அதிக அளவு மேற்கொள்ளப்படுகிறது.



F_1

சோளத்தின் கலப்பின வகை

கலப்பினச்சேர்க்கை செயல்முறை பல படிநிலைகளை உள்ளடக்கியது. அவை

i) பெற்றோர்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் ii) பெற்றோர் தற்கலப்பு iii) மகரந்தத்தாள் நீக்கம் iv) பையிடுதல், கட்டுதல் மற்றும் குறியிடுதல் v) கலப்பு செய்தல் vi) கலப்பின விதைகளை அறுவடை செய்து F_1 தலைமுறைகளைத் தோற்றுவித்தல் முதலியன ஆகும்.

1.5.2. விலங்குகளின் இனக்கலப்பு

இனக்கலப்பு என்பது மரபு வழியில் மாறுபட்ட இரண்டு வெவ்வேறு ஆண், பெண் விலங்குகளை இணையச்செய்து புதிய சந்ததிகளை உருவாக்கும் செயலாகும். இம்முறையில் விலங்குகளின் இனப்பெருக்க உடற்செயலியலும், மரபியலும் அடிப்படையாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வியாபார நோக்கில் கலப்பின உற்பத்தி என்பது, ஆடு, மாடு, பன்றி போன்ற கால்நடை வளர்ப்பிலும், கோழிவளர்ப்புத் துறையிலும் நீண்ட காலமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. மரபு வழியில் மாறுபட்ட பெற்றோர்களைக் கொண்டு இனக்கலப்பு செய்யும் போது உயர்ரக கலப்பின வகை விலங்குகள் உருவாகின்றன. தற்போதைய நடைமுறையில் கலப்புக்கோழி மற்றும் கலப்புப் பன்றியினங்கள் இனக்கலப்பு மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன.

விலங்குகளின் சிறப்புப் பண்புகளைக் கருத்தில் கொண்டு அவற்றிற்கிடையே இனக்கலப்புச் செய்யலாம். அவையாவன

1. நோய் எதிர்ப்புத் தன்மை
2. வேறுபட்ட சூழ்நிலைகளைத் தாங்கும் தன்மை
3. பொதுவானத் தோற்றம்
4. அளவு மற்றும் வடிவம்

5. உற்பத்தித் திறன்
6. நல்ல உடல் நலம்
7. இனப்பெருக்கத்திற்கு ஏற்ற வயது



கோழி வளர்ப்பு கூடம்

விளங்கு இனக்கலப்பின் வெவ்வேறு முறைகள்

உட்கலப்பு இனப்பெருக்கம்

ஒரே இனத்தைச் சார்ந்த நெருங்கிய உறவுடைய இரண்டு உயிர்களுக்கிடையே நடைபெறும் இனப்பெருக்கத்தை உட்கலப்பு என்பர்.

உட்கலப்பின் முக்கியத்துவங்கள்

1. விரும்பத்தக்க ஜீன் வகைகளைக் கொண்ட உயிரிகளை உருவாக்கவும் மரபு ஒத்த ஜீன்களின் பண்புகளை வெளிக்கொணரவும் இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. விரும்பத்தகாத ஒடுங்கு ஜீன்களை கொண்ட உயிரிகளைக் கண்டறியவும் மேலும் அவ்வுயிரிகளைத் தனிமைப்படுத்தவும் இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. உட்கலப்பு செய்வதன் மூலம் ஒருமுகத் தன்மை ஊக்குவிக்கப்படுகிறது.
4. உட்கலப்பு என்பது இனத்தேர்வுடன் தொடர்புடையது. மேலும் இதன் மூலம் மேம்பட்ட உயிரிகளை தோற்றுவிக்க இயலும்.



ஒரே இனத்திற்குள் கால்நடைகளை கலப்பு செய்தல்

இனத்தேர்வு

உற்பத்தித் திறன் படைத்த சிறந்த விலங்குகளை இனக்கலப்பு செய்வதற்காகத் தேர்ந்தெடுக்கும் முறையை இனத்தேர்வு என்பர். தற்கால இனத்தேர்வுமுறை முந்தைய செயல்திறன் அடிப்படையில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

வெளிக்கலப்பு இனப்பெருக்கம்



செபூ

ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த தொடர்பில்லா இரு உயிரிகளுக்கு இடையே நடைபெறும் கலப்பு.

அ. ஓரினகலப்பு

ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த ஒரே மூதாதையர்களைக் கொண்டிராத இரு உயிரிகளுக்கிடையே நடைபெறும் கலப்பு.

ஆ. வேரினகலப்பு

இரண்டு வேறுபட்ட இனங்களின் விரும்பத்தக்க, மேம்பட்ட பண்புகளையுடைய ஆண், பெண் உயிரிகளுக்கிடையே நடைபெறும் கலப்பு.

இ. வேறுபட்ட சிறப்பினக்கலப்பு

இரண்டு வேறுபட்ட சிறப்பினங்களை விரும்பத்தக்க மேம்பட்ட பண்புகளையுடைய ஆண், பெண் உயிரிகளுக்கிடையே நடைபெறும் கலப்பு. இதனால் சில வேளைகளில் புதியதாக உருவான உயிர் தாய் மற்றும் தந்தை ஆகிய இருவகை இனங்களில் விரும்பத்தகுந்த பண்புகளைக்

கொண்டதாகவும் அமைந்துவிடும். இதற்கு எடுத்துகாட்டாக பெண் குதிரையையும், ஆண் கழுதையையும் கலப்பு செய்தால் உருவாவது கோவேறு கழுதை. இம்முறையில் உருவான கோவேறு கழுதை அதன் பெற்றோர்களான, குதிரை மற்றும் கழுதையைவிட சிறப்பானதாகவும், பலமுடையதாகவும், உடல் உறுதியுடன் காணப்படுகின்றது. இது மட்டுமல்லாது கரடுமுரடான, மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் அதிக சுமைகளை எடுத்துச் செல்லும் திறனும் கொண்டுள்ளது. இவ்வகை கலப்பு இரண்டு வகைப்படும்.

1. இயற்கை முறை

இதன் மூலம் உற்பத்தித்திறனை அதிகரிக்கும் பொருட்டு நாட்டு இனத்தையும் அயல் இனத்தையும் இணைத்து புதிய இனத்தைத் தோற்றுவிக்கலாம்.

2. செயற்கை முறை விந்தூட்டம்

இம்முறையில்விரும்பும்பண்புகளையுடைய ஆண் உயிரியின் விந்து சேகரிக்கப்பட்டு, தகுந்த கருவியைக் கொண்டு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பெண் உயிரியின் இனப்புழையினுள் செலுத்தப்படுகிறது. இம்முறையின் மூலம் அவ்வினத்தின் சிறந்த சந்ததிகள் உருவாகின்றன.

சிறப்புத் தன்மைகள்

1. இம்முறையிலான கலப்பின உற்பத்தியில் சிறந்த பண்புகளைக் கொண்ட சந்ததிகளை உருவாக்கலாம்.
2. இம்முறை ஒரு ஆண்விலங்கிலிருந்து பெறும் விந்துவின்மூலம் அதிக அளவு பெண் விலங்குகள் கருவுருகின்றன. எனவே பொருளாதார ரீதியில் சிக்கனமானதாகக் கருதப்படுகிறது.
3. இக்கலப்பின ஆடு, மாடு, கோழிகள் போன்றவை அதிக பால், இறைச்சி மற்றும் முட்டை ஆகியவற்றைத் தருகின்றன.
4. மேலும் உறைநிலையில் வைக்கப்படும் விந்து நீண்டநாட்களுக்கு சேமித்து வைத்து தேவைப்படும் போது நாட்டின் தொலைதூர குக்கிராமங்களுக்கும் எளிதாகவும், பாதுகாப்பாகவும் எடுத்துச் செல்ல முடியும்.

செயல் 1.5

அருகிலுள்ள கால்நடை மருத்துவமனைக்குச் சென்று கால்நடையைத் தாக்கும் நோய்களைப் பற்றி தெரிந்துகொள்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

விலங்கினப் பொருட்கள்	கொழுப்பு %	புரதம் %	சர்க்கரை %	தனிமங்கள் %	நீர் %
பால்	3.60	4.00	4.50	0.70	87.20
முட்டை	12.00	13.00	மிகக் குறைந்த அளவு	1.00	74.00
மாமிசம்	3.60	21.10		1.10	74.20
மீன்	2.50	19.00		1.30	77.20

1.6 கால்நடைப் பராமரிப்பு

ஆடு, மாடு, பன்றி, குதிரை, கோழி போன்ற விலங்குகளின் வளர்ப்புக்குத் தேவையான உணவு உற்பத்திப் பண்ணை அமைத்தல் மற்றும் இனப்பெருக்கம் ஆகியவற்றை நிர்வகிக்கும் விவசாயத்துறையின் ஒரு பிரிவிற்கு கால்நடைப் பராமரிப்புத்துறை என்று பெயர்.

கால்நடைப் பராமரிப்பின் பல்வேறு அம்சங்கள்

1. விலங்குகளுக்குத் தேவையான உணவை அளித்தல், 2. விலங்குகளுக்குத்

தேவையான தூய குடிநீரை வழங்குதல், **3.** விலங்குகளுக்குத் தேவையான உறைவிடம் அமைத்தல், **4.** நோய்த்தடுப்பு மற்றும் நோயைக் குணப்படுத்துதல், **5.** தகுந்த முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்தல்.

1. கால்நடை உணவு

கால்நடை உணவு இரண்டு வகைப்படும். அவை நார்சத்துப்பொருள் மற்றும் அடர் ஊட்டச்சத்து பொருள். குறைந்த உணவுச் சத்தைக் கொண்ட நார்ப்பொருட்கள் நார்ச்சத்து உணவில் அடங்கும். அடர் ஊட்டச்சத்து உணவில், பருத்திக் கொட்டை, எண்ணை வித்துக்கள், புண்ணாக்கு மற்றும் தானிய வகைகளும் அடங்கும்.

2. உறைவிடம் (தொழுவம்)

தொழுவம் சுத்தமானதாகவும் விலங்குகளை வெப்பம், குளிர், மழை, நோய்வாய்ப்படுதல், பிற ஊன்உண்ணிகள் போன்றவற்றின் தாக்குதல்களிலிருந்து, பாதுகாக்கும் தன்மையுடையதாக இருக்கவேண்டும். போதிய வெளிச்சமும், நல்ல காற்றோட்டமும் கண்டிப்பாக இருக்க வேண்டும். மேலும் விலங்கு கழிவுகளான சாணம், எஞ்சிய உணவுப்பொருட்கள் மற்றும் சிறுநீர் ஆகியவற்றை வெளியேற்றுவதற்குரிய வடிகால் வசதிகளும் இருக்கவேண்டும்.

கால்நடை நலம் பராமரித்தல்

கால்நடைப் பாதுகாப்பு என்பது விலங்குகளை நோய்தாக்குதலிலிருந்து தடுத்து, நோய்வாய்ப்பட்ட விலங்குகளின் நோயைக் கட்டுப்படுத்தி குணமாக்குவது, பின் ஆரோக்கியமாக வாழச் செய்வது என பல்வேறு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். பெரும்பாலான நோய்கள் வைரஸ், பாக்டீரியா, பூஞ்சை போன்றவற்றால் ஏற்படுகிறது. தொற்றுநோய்த் தாக்குதலிலிருந்து பாதுகாக்க கால்நடைகளுக்குத் தடுப்பூசி போடுவது அவசியம்.

பாலின் ஊட்டச்சத்து மதிப்பு

வ.எண்	அடங்கியுள்ளப் பொருட்கள்	செயல்
1.	கால்சியம்	எலும்பு கட்டுமானம் மற்றும் பராமரிப்பு
2.	வைட்டமின் D	கால்சியம் வளர்சிதைமாற்றத்தைத் தூண்டுதல்
3.	புரதம்	தசைகள் கட்டுமானம் மற்றும் சீர்செய்தல்
4..	பொட்டாசியம்	இரத்த அழுத்தத்தைப் பராமரித்தல்
5.	வைட்டமின் B_2	செல்களின் வளர்சிதைமாற்றம்
6.	வைட்டமின் B_4	நொதிகளின் செயல்பாடுகள்
7.	வைட்டமின் B_{12}	இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் முதிர்ச்சி

வெண்மைப் புரட்சி

வெண்மைப் புரட்சி என்பது புதிய மேம்படுத்தப்பட்ட கால்நடைகளைப் பயன்படுத்தி அதிக பால் உற்பத்தியைப் பெருக்குவதாகும். தேசியப் பால்வள மேம்பாட்டுக் கழகத்தின் தலைவராக இருந்த டாக்டர். V.குரியன் என்பவரை வெண்மைப் புரட்சியின் தந்தை என்று கூறுவார்கள். ஏனெனில், இவர்தான் முதன்முதலில் தேசிய பால்வள வளர்ச்சிக் கழகத்தைத் துவக்கினார். இக்கழகம் உலகத்திலேயே மிகப்பெரிய பால்உற்பத்தி திட்டம் ஒன்றை உருவாக்கியது. அதற்கு வெள்ள நடவடிக்கை (operation flood) என்று பெயர்.


டாக்டர். V.குரியன்

1.7. பறவைப் பண்ணை

பறவை இனங்களை முட்டைக்காகவும், இறைச்சிக்காகவும் வளர்த்து இனப்பெருக்கம் செய்வதே பறவைப் பண்ணையாகும். பறவை வளர்ப்பில், கோழி வளர்ப்பு 90% என்றால் அது மிகையாகாது.

வீடுகளில் வளர்க்கப்படும் கோழி, வாத்து, வான்கோழி, புறா, கினிக்கோழி முதலியனவற்றை வளர்த்து இனப்பெருக்கம் செய்வதே பறவை வளர்ப்பு எனப்படும்.

மக்கள் பெருக்கத்திற்கு, குறிப்பாக சரிவிகித உணவு தருவதற்காக பறவைப் பண்ணைகள் முட்டைகளையும் இறைச்சியையும் உற்பத்தி செய்கின்றன. பறவைப்பண்ணையின் முறையான மேலாண்மை என்பது குஞ்சு பொரித்தல், வளர்த்தல், உறைவிடம் அமைத்தல் சுகாதாரம், நோய்தடுப்பு, அதிக வர்த்தகம் போன்ற முறைகள் இதில் அடங்கும்.

வெள்ளிப் புரட்சி

தகுந்த முறையில் கோழி வளர்ப்பின் மூலம் சமீபகாலங்களில் முட்டை உற்பத்தி அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதற்கு வெள்ளிப் புரட்சி என்று பெயர்.

மனித பயன்பாட்டிற்கு பயன்படும் அடிப்படையில் நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட கோழியினங்களை, இறைச்சி உற்பத்திக் கானவை, முட்டை உற்பத்திக்கானவை, இறைச்சி மற்றும் முட்டை உற்பத்திக்கானவை என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

இந்திய இனங்கள்

சிட்டகாங், அசீல், கரக்நாத் மற்றும் பஸ்ரா ஆகியவை இந்திய இனக் கோழிகளாகும்.



ஆசிய இனங்கள்

ப்ரம்மா மற்றும் லாங்ஷான் ஆகியவை ஆசிய இனக் கோழிகளாகும்.

அயல்நாட்டு இனங்கள்

ப்ளைமௌத் ராக், லெக்ஹான், ரோட் அய்லான்டு, ப்ளாக் மினார்க்கா ஆகியவை அயல்நாட்டு இனக் கோழிகளாகும்.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

வெள்ளை லெக்ஹான் வகை உலகிலேயே மிக அதிக முட்டைகள் கொடுக்கும் இனம். கோழி உற்பத்தியில் இந்தியா உலகஅளவில் ஐந்தாவது இடம் வகிக்கிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சைவ முட்டை

கோழிப்பண்ணைகளில் உற்பத்தியாகும் கருவுற்ற முட்டைகள் எளிதில் அழுகிவிடும். ஆனால் கருவுறா முட்டைகள் எளிதில் கெட்டுப்போகாது. எனவே கருவுறா முட்டை உற்பத்தியை மக்கள் அதிகம் விரும்புகின்றனர். பெட்டைக் கோழிகளுக்கு சேவலின் துணையின்றி முட்டைகளை உற்பத்தி செய்ய இயலும். ஆனால் இம்முட்டைகள் கருவுற்றிருக்காது. இந்த வகையான முட்டைகள் சைவ முட்டைகள் எனக் கூறுகின்றனர்.

சில முக்கிய கலப்பின வகைகளாக HH- 260, IBL 80, B-77, IIS-82 போன்ற இனங்களைக் கூறமுடியும்.

கலப்பினங்களின் நன்மைகள்

1. கலப்பினக் கோழிகள் அதிக முட்டைகளை இடுகின்றன.
2. முட்டைகள் அளவில் பெரியவை.
3. அதிக இறைச்சியையும் தருகின்றன.



கோழி வளர்ப்பகம்

ஊட்டச்சத்து மதிப்பு

முட்டையும், கோழி இறைச்சியும், மிக அதிக புரதத்தையும் தருகின்றது. மேலும் முட்டையில் சுண்ணாம்பு, பாஸ்பரஸ், சோடியம், Vit B1, B12, D முதலியனவும் உள்ளன.

பறவைகளின் உறைவிடம்

இந்தியாவில் பறவைகள் வளர்ப்பிற்கான கூண்டுகள் அமைப்பதற்கு இரண்டு வேறுபட்ட முறைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. அவை

அ) அதிதீவிரமில்லாத வளர்ப்பு முறை

ஆ) தீவிர வளர்ப்புமுறை

பறவை உணவு

பறவைகளுக்குத் தேவையான உணவினை முக்கியமாக கலப்புணவாகவே தயாரித்து வருகின்றனர். இவ்வுணவில் தானியங்கள், சோயாமொச்சை, மீன், எலும்பு, உணவு, கோதுமைத் தவிடு, கடலைப் புண்ணாக்கு, பார்லி, ஓட்ஸ், சோளம், விலங்கு பகுதிபொருட்கள் ஆகியன கலந்திருக்கும். இதனுடன், துத்தநாகம், இரும்பு, செம்பு, அயோடின், மெக்னீசியம், செலினியம் போன்ற தாதுக்களும் கலக்கப்படுகின்றன.

பறவைகளைத் தாக்கும் நோய்களும் அவற்றின் கட்டுப்பாடும்

நாய், நரி போன்ற ஊனுண்ணிகளால் ஏற்படும் காய்ச்சல்; வளர்ப்புப் பறவைகள் தாக்கப்படுவதோடு, தொற்று நோய்களாலும் தாக்கப்படுகின்றன. இந்தியாவில் கோழிகாலரா, கோழி அம்மை, குளிர்காய்ச்சல், T.B. மற்றும் பூச்சிகளின் தாக்குதல் ஆகியவை இப்பறவைகளைப் பெரிதும் பாதிக்கும்.

நோய்க் கட்டுப்பாடு

பறவைகளுக்கு ஏற்படும் நோய்களை உரிய தடுப்பு நடவடிக்கைகளான, தனிமைப்படுத்துதல், தடுப்பூசி போடுதல், சுகாதாரமான கூண்டுகளை அமைத்தல், ஈரத்தன்மையை அகற்றி கூண்டுகளை சூரிய ஒளி அதிகமாக படுமாறு அமைத்தல் போன்ற முறைகளில் தடுக்க இயலும். தகுந்த முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட சமச்சீர் உணவினை அளிப்பதன் மூலம் குறைபாட்டு நோய்களையும் கட்டுப்படுத்தலாம்.

தமிழ்நாட்டில் பறவைப் பண்ணை தொழில்

தமிழக அரசு கோழி வளர்ப்பிற்கு மிகவும் முக்கியத்துவம் கொடுத்துவருகிறது. தமிழ்நாட்டில் கோழிப்பண்ணைகள் நாமக்கல், பல்லடம், சென்னை போன்ற பகுதிகளில் மிகச்சிறப்பாக செயல்பட்டு வருகின்றன. மேலும் மாநிலத்தின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் சிறப்பான பண்ணைகள் அமைத்து கோழி வளர்ப்பு நடைபெற்று வருகிறது. தமிழக அரசு சத்துணவு திட்டத்தில் சாப்பிடும் குழந்தைகளுக்கு அனைத்து பள்ளி வேலைநாட்களிலும் ஒரு நாளைக்கு ஒரு முட்டை வழங்குகிறது.

செயல் 1.6

அருகிலுள்ள பறவைப்பண்ணையைப் பார்வையிட்டு அங்கு பறவைகள் எவ்வாறு வளர்க்கப்படுகின்றன, உணவளிக்கப்படுகின்றன மற்றும் இனப்பெருக்கம் செய்யப்படுகின்றன என்பதை அறிந்துகொள்.

1.8. மீன் வளர்ப்பு



சாதாரண கெண்டை

ஆறுகள், ஏரிகள், குளம், குட்டைகள், பாசனக்கால்வாய்கள் போன்ற இடங்களில் மீன் குஞ்சுகளை விட்டு வளர்த்து அவற்றை இனப்பெருக்கம் செய்யும் முறை மீன் வளர்ப்பு என்று பெயர்.

மீன்வளர்ப்பும், மீன்பிடி தொழிலும் இந்தியப் பொருளாதாரத்தில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. கடலோரப் பகுதிகளிலுள்ள இலட்சக்கணக்கான மீனவ மக்களுக்கு மட்டுமல்லாது, உள்நாட்டு பகுதிகளிலுள்ள மக்களுக்கும் போதிய அளவிற்கு வேலை வாய்ப்பையும், வருமானத்தையும் அளிக்கின்றன.

மீன்வளர்ப்பிற்கான காரணிகள்

1. குளங்களின் அமைப்பு, மற்றும் அவை அமைந்துள்ள இடங்களின்தன்மை.
2. நீரின் இயல்பு மற்றும் நீர் ஆதாரங்கள்.
3. மண்ணின் ஊட்டச்சத்துத் தன்மை.
4. நீரின் வெப்பம்.

மீன்வளர்ப்பின் வகைகள்

அ) குளங்களில் மீன் வளர்த்தல்

இயற்கை உணவளித்து குளங்களில் வளர்த்தல்.

ஆ) தீவிர மீன் வளர்ப்பு

செயற்கை உணவளித்து மீன் உற்பத்தியைப் பெருக்குதல்.

இ) ஓர் இன மீன் வளர்ப்பு

ஒரு குளத்தில் ஒரு இன மீன்களை மட்டுமே வளர்த்தல்.

ஈ) பல இன மீன்கள் வளர்ப்பு

பல்வேறு உணவுப் பழக்கங்களை உடைய மீன்களை ஒன்றாக ஒரே குளத்தில் வளர்த்தல்.

உ) ஒருங்கிணைந்த மீன்வளர்ப்பு

விவசாய நிலங்களில் பயிர்களுடன் மீன்களை வளர்த்தல்.

மீன் குளங்களின் வகைகள்

மீன்களின் பல்வேறு வளர்ச்சி நிலைக்கு ஏற்றவாறு வெவ்வேறு மாதிரியான குளங்கள் தேவைப்படுகிறது.

குளங்களின் வகைகள் :

1. இனப்பெருக்கக்குளங்கள்

இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதிர்ச்சியடைந்த ஆண், பெண் மீன்களை இனப்பெருக்கம் செய்வதற்காக இப்பகுதியில் வளர்த்து வருகின்றனர்.

2. குஞ்சுபொரிக்கும் குளம்

இவ்வகை குளங்கள் இனப்பெருக்கக் குளங்களில்இருந்துசேகரிக்கப்படும்கருவுற்ற முட்டைகளைப் பொரிக்கச் செய்வதற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. முட்டையிலிருந்து பொரித்து வெளிவரும் இளம் மீன்குஞ்சுகளும் இக்குளங்களிலேயே வளர்க்கப்படுகின்றன.

3. நாற்றங்கால் குளம்

3 முதல் 5 நாட்கள் வரை வளர்ந்த இளம் மீன் குஞ்சுகளை இவ்வகைக் குளங்களில் மீன்குஞ்சுகளே 20 நாட்கள் வரை வளர்க்கின்றனர்.

4. வளர்க்கும் குளங்கள்

இளம் மீன்குஞ்சுகளை வளர்க்கப் பயன்படுகின்றன.

1. இவை சற்று பெரியதாகவும் அதிக ஆழமுடையதாகவும் இருக்கும்.
2. நாற்றங்கால் குளங்களிலிருந்து கொண்டுவரப்படும் குஞ்சுகள் வளர்ந்து இவை சுமார் 125 மீ.மி நீளம் 2 மாத காலத்திற்கு இங்கு வளர்க்கப்படுகின்றன.
3. இவை (Finger Lings) எனப்படுகின்றன.

4. இருப்புக் குளங்கள்

நாற்றாங்கால் மற்றும் வளர்க்கும் குளங்களைவிட இவை அளவில் பெரியவை. இவைகளுக்கு குஞ்சுகளோடு செயற்கை உணவளிக்கப்படுகிறது. வளர்ச்சியின் வேகத்தை அதிகரிப்பதற்கு கரிம மற்றும் கனிம உரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தொற்று பரவலைத் தடுக்கும் பொருட்டு ஆன்டிபயாட்டிக் மருந்துகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. போதிய

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இந்திய மீன்துறை தகவல்கள்

1. மொத்த மீன் உற்பத்தி – உலகத்தில் 7வது இடம்.
2. கடல் மீன் உற்பத்தி – உலகத்தில் 10வது இடம்.
3. நீர் உயிரி வளர்ப்பு – தென்கிழக்கு ஆசியாவில் 2 வது இடம்.
4. மீன் தொழிற்துறையின் பங்கு – ஓராண்டிற்கு 400 கோடி ரூபாய் அந்நிய செலாவணி.

வளர்ச்சியும் முதிர்ச்சியும் அடைந்த மீன்கள் அறுவடை செய்யப்படுகின்றன.

மீன் உணவுப் பொருட்களின் ஊட்டச்சத்து

மீன் உணவில் விலங்குப் புரதம், வைட்டமின் மற்றும் தாதுக்கள் அதிகம் காணப்படுகிறது. மீன் உணவில் உள்ள வைட்டமின் A கண்பார்வைக் குறைபாடுகளை நீக்கவும் சிறந்த கண்பார்வைக்கும் பெரிதும் உதவுகிறது. பியாட்டின், நியாசின், வைட்டமின் B6, வைட்டமின் B12, வைட்டமின் D மற்றும் பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம், இரும்பு போன்ற தாதுக்களையும் கொண்டுள்ளது. மனித உடலின் இயற்கையான வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் துணைபுரிகிறது. மனித பயன்பாட்டிற்குத் தேவைப்படாத மீன்வகைகளும், மீன்களின் கழிவுகளும் கால்நடை மற்றும் கோழிகளின் தீவன உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

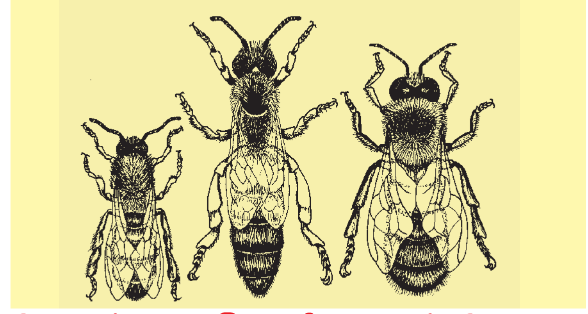
1.9. தேனீ வளர்ப்பு

அறிவியல் அடிப்படையில் தேனீ, தேன் பொருள் போன்ற பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் முறைக்கு தேனீ வளர்ப்பு என்று பெயர். தேனீக்கள் சமூக அமைப்புடன் வாழும் உயிரினங்களாகும். தேனீக்கள் குழுக்களாகப் பிரிந்து தமக்கிடையே வேலைகளைப் பங்கிட்டுக் கொள்ளும் திறனும் உடையவை. பூக்களில் உள்ள மகரந்தத்துகள்களையும், இனிப்புத் திரவத்தை தங்கள் உணவாக்கிக் கொள்கின்றன. தேனீக்கள் பல்வேறு பூக்களிலிருந்து இனிப்புத் திரவத்தைச் சேகரிக்கின்றன. இவ்வாறு சேகரிக்கப்படும் திரவம் தேனீக்களால் விழுங்கப்பட்டு வயிற்றுப்பையைச் சென்றடைகிறது. அங்கு இது தேனாக மாற்றப்பட்டு பின்னர் தேனடைகளில் சேமித்துவைக்கப்படுகிறது.

ஒரு தேன்கூட்டில் மூன்று வகையான தேனீக்கள் காணப்படுகின்றன.

1. இராணித்தேனீ

ஒரு தேன் கூட்டில் ஒரே ஒரு இராணித் தேனீ மட்டுமே இருக்கும். இதன் வேலை முட்டையிடுதல்.



வேலைக்கார தேனீ இராணி தேனீ ஆண் தேனீ

2.ஆண் தேனீக்கள்

இவை இனப்பெருக்கத்திற்கு தகுதியானவை.

இராணித் தேனீயுடன் இணைந்து இனப்பெருக்கம் செய்வது மட்டுமே இவைகளின் வேலை.

3.வேலைக்காரத் தேனீக்கள்

இவை மலட்டுத் தேனீக்கள்

இராணித் தேனீயை கவனித்துக்கொள்ளுதல், தேன்சேகரித்தல், கூட்டைக் கட்டுதல் மற்றும் பாதுகாப்பு போன்ற பணிகளைச் செய்கின்றன.

தேனீ இனங்கள்

அ) உள்நாட்டுத் தேனீ இனங்கள்

i) ஏபிஸ் இன்டிகா – பொதுவான இந்தியத் தேனீ

ii) ஏபிஸ் டார்சேட்டா – பாறைத் தேனீ

iii) ஏபிஸ் புளோரியா – குட்டித் தேனீ

ஆ) அயல்நாட்டுத் தேனீ இனங்கள்

i) ஏபிஸ் மெலிஃப்ரா – இத்தாலிய தேனீ

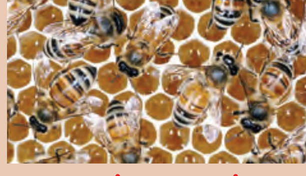
ii) ஏபிஸ் ஆடம்சோனி – தென்ஆப்ரிக்க தேனீ

தேனீக்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

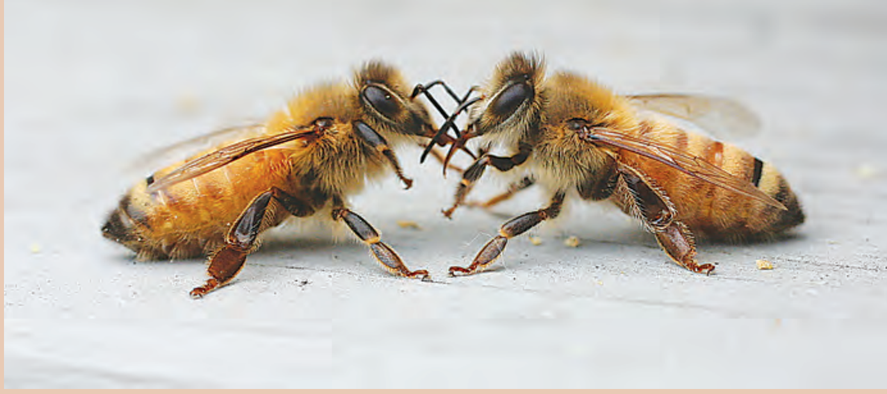
பொருளாதார ரீதியில் தேனீக்களால் உற்பத்தி செய்யப்படும் தேனும், தேன் மெழுகும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை.

1. தேனானது ஊட்டச்சத்து மிகுந்த ஓர் உணவாகும். ஒரு கிலோ தேன் **3200** கலோரி சக்தியைத் தரும் திறனுடையது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



வட்ட நடனம்



அசைவு நடனம்

தேனீக்களில் செய்தி பரிமாற்றம் (நடன முறை)

பூந்தேன் 100 மீ வளைவிற்குள் இருப்பதை வட்ட நடனம் தெரிவிக்கிறது. அசைவு நடனம் நீண்ட தொலைவைக் குறிக்கிறது. நடன அசைவுகள் பூந்தேன், சூரியனுக்கு எந்த திசையில் உள்ளது என்பதைக் குறிக்கிறது. மேற்கூறிய நடன அசைவுகளை விளக்கியதற்காக 1973ல் கார்ல் வான் ப்ரிஷ் என்பவர் நோபல் பரிசைப் பெற்றார்.

2. இதில் சர்க்கரை, தாதுஉப்புகள், வைட்டமின்கள், மகரந்தங்கள் மற்றும் நொதிகள் உள்ளன.
3. தேன் ஒரு சிறந்த கிருமிநாசினியாகும். பார்மிக் அமிலம் கொண்டதால் சிறந்த ஒரு பதப்படுத்தும் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது.
4. உடல் பகுதியில் காணப்படும் புண்களை குணப்படுத்துவதற்கும், இருமல், சளி, குடல்புண் போன்றவற்றை குணப்படுத்து வதற்கும் பயன்படுகின்றது.
5. இரத்தத்திலுள்ள ஹிமோகுளோபினை அதிகரிப்பதற்கு தேன் முக்கியப்பங்கு வகிக்கிறது.
6. பேக்கரிப் பொருட்களான ரொட்டி, பிஸ்கட், கேக் முதலியவற்றின் தயாரிப்பிற்கும் தேன் பெருமளவு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தேன் மெழுகு

அழகுசாதனப்பொருட்கள், குளிர்பூச்சுகள், அலங்காரப்பூச்சுகள், உயவுப் பொருட்கள், முகச்சவர பூச்சுகள், களிம்பு, மருந்து தயாரிப்பு, மெழுகுவர்த்தி உற்பத்தி போன்றவற்றிற்கு தேன் மெழுகு பயன்படுகிறது.

1.10. நீர் உயிரிவளர்ப்பு (Aqua culture)

பொருளாதார ரீதியில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தாவர மற்றும் விலங்கு வகைகளை கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழ்நிலைகளில் வளர்க்கும் முறைக்கு நீர் உயிரி வளர்ப்பு என்று பெயர். இறால், கல் இறால், மீன்கள், முத்துச்சிப்பி, மட்டிகள், நண்டு போன்றவற்றின் வளர்ப்பு இதில் அடங்கும்.

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

1. உயரமாகவும் அதிக கிளைகளுடனும் காணப்படுவது இவற்றின் விரும்பத்தக்க பண்புகளாகும். (எண்ணெய் வித்து வகைகள், பழ மரங்கள், காய்கறிகள், தீவனப் பயிர்கள்)

2. தாவரங்களுக்கு ஊட்டப்பொருட்களை அளிப்பவை காற்று, மண் மற்றும் (பாறை, தொல்லுயிர் படிமம், நீர், எரிமலை).

3. அனபீனா ஒரு (சயனோபாக்டீரியா, பசும் ஆல்கா, பழுப்பு ஆல்கா, சிவப்பு ஆல்கா).

4. 2,4–D என்பது ஒரு (பூச்சிக்கொல்லி, பூஞ்சைக் கொல்லி, எலிக் கொல்லி, களைக் கொல்லி).

5. தாவரங்களின் வேர், தண்டு மற்றும் இலைகளைக் கடித்து, மெல்லும் பூச்சி (பருத்தியில் காணப்படும் அந்துப்பூச்சி, அசுவனி, வெட்டுக்கிளி, இலைத் தத்துப்பூச்சி).

பிரிவு – ஆ

6. அட்டவணையை சரியான விடை கொண்டு நிரப்புக.

பயிரின் பெயர்	நோய்	நோய் வகை
நெல்	?	விதைகள் மூலம் பரவுதல்
வேர்க்கடலை	டிக்கா (இலைப்புள்ளி நோய்)	?

7. உலக மக்கள் தொகையில் நம் நாடு இரண்டாவது இடத்தில் உள்ளதால், பயிர்களின் மகசூலைப் பெருக்குவது அவசியமானது. பயிர் மகசூலை நாம் எவ்வாறு மேம்படுத்தலாம்?

8. i) ஊட்டச்சத்துக் குறைவினால் மனிதர்களில் குறைபாடு நோய் ஏற்படுகிறது. இது தாவரங்களிலும் ஏற்படுமா?

   ii) உங்கள் தோட்டத்தில் உள்ள தாவரங்களின் வளர்ச்சி குறைவாகக் காணப்படுமேயானால் அவற்றின் வளர்ச்சியை அதிகரிக்க என்ன செய்வீர்கள்?

9. கீழ்க்கண்டவற்றிலிருந்து பெரும் ஊட்டப்பொருட்கள் மற்றும் நுண் ஊட்டப்பொருட்களைப் பட்டியலிடுக.

   தாமிரம், குளோரின், போரான், கால்சியம், நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம், கந்தகம், துத்தநாகம், இரும்பு, மக்னீசியம்.

பிரிவு – இ

10. i) நிரல் 'அ'வில் உள்ளவற்றை நிரல் 'ஆ'வில் உள்ளவற்றுடன் பொருத்துக.

நிரல் 'அ'	நிரல் 'ஆ'
1. மகரந்தத்தாள் நீக்கம்	அ. தானியங்கள் சேமித்து வைத்தல்
2. செயற்கை உரம்	ஆ. போர்டாக்ஸ் கலவை
3. பூஞ்சைக் கொல்லி	இ. கலப்பினச் சேர்க்கை
4. FCI	ஈ. யூரியா

ii) ஊட்டச்சத்துக் குறைபாட்டை நீக்க நாம் இயற்கை மற்றும் செயற்கை உரங்களைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

அ) இவற்றில் எது தாவரங்களால் எளிதில் உறிஞ்சப்படுகிறது ?

ஆ) ஏனென்று விளக்குக.

பிரிவு – அ

1. செயற்கை விந்தூட்ட முறை உறைய வைத்த விந்துக்களை பயன்படுத்தி பெண் உயிரிகளை கருத்தரிக்கச் செய்தலின் நன்மைகள் யாவை ?

பிரிவு – ஆ

2. கோழி வளர்ச்சிக்கு கனிமங்கள் மிகவும் அவசியம் அவ்வாறு பயன்படும் கனிமங்கள் ஏதேனும் நான்கினைக் குறிப்பிடுக.

3. தேன் ஒரு நல்ல மருந்து. தேனின் மருத்துவப் பயன்களில் ஏதேனும் நான்கினைக் குறிப்பிடுக.

4. பொருத்துக.

1.	உட்கலப்பு	அ.	விரும்பத்தக்க தரங்கள்
2.	வெளிக்கலப்பு	ஆ.	உறையவைக்கப்பட்ட விந்து
3.	வேறுபட்ட சிறப்பினக் கலப்பு	இ.	ஒத்திசைவான பண்புகள்
4.	செயற்கை விந்தூட்டம்	ஈ.	கோவேறு கழுதை

பகுதி – இ

5. கீழ்கண்ட அட்டவணையின் வரிசை அ–ல் உள்ள நான்கு சொற்களைக் கவனிக்க. இவற்றில் ஒவ்வாத சொல்லை எடுத்து வரிசை ஆ–ல் எழுதவும். மீது உள்ள மூன்று சொற்களின் பொதுவானப் பண்பினை வரிசை இ–ல் குறிப்பிடவும்.

மாதிரி	அ	ஆ	இ
1.	அசீல், கரக்நாத், பஸ்ரா, லெக்ஹார்ன்	லெக்ஹார்ன்	இந்திய பறவை
2.	உட்கலப்பு, வெளி இனக்கலப்பு, வேறுபட்ட சிறப்பினக்கலப்பு, செயற்கை விந்தூட்டம்.		
3.	ஓர் இன வளர்ப்பு, பல இன வளர்ப்பு, ஒருங்கிணைந்த மீன் வளர்ப்பு, தீவிர மீன் வளர்ப்பு		
4.	ஏபிஸ் இண்டிகா, ஏபிஸ் டார்சேட்டா, ஏபிஸ் ஃபிளோரியே, ஏபிஸ் மெல்லிபெரா		

மேலும் அறிய



புத்தகங்கள்

1. Economic Botany - Plants in our world 2000 - Beryl simpson and Molly ogorzaly, Mc Graw Hill Publications
2. Economic Botany of Crop plants 2000 - A.V.S.S. Sambamurthy and N.S.Subrahmanyam, Asiatech Publisher.
3. Economic Zoology - Shukula, G.S. and Upadhyay V.B. (1997) Rastogi Publication, Meerut.



இணையதளங்கள்

http://www.biology-online.org

http://www.tnau.ac.in

அலகு 2



அடிமையாதலும் நலவாழ்வும்

2.1. அடிமையாதல்

ஒரு குறிப்பிட்ட செயலை மீண்டும், மீண்டும் செய்யத் தூண்டும் நிகழ்வுக்கு அடிமையாதல் என்று பெயர். இந்த அடிமையாதல் பண்பு ஒருவனை ஆட்கொண்டால் அவனுடைய சுகவாழ்வுக்கும், உடல் நலத்திற்கும், மனநலத்திற்கும் மற்றும் சமுதாய வாழ்விற்கும், கேடு விளைவிக்கும்.

திசுவியல் அடிப்படையில் பார்த்தால் ஆல்கஹால் ஒரு மனத்தைச் தூண்டச் செய்யும் வேதியியல் பொருளாக இருந்து இரத்தத்திலிருந்து மூளைக்குச் சென்று, மூளையில் தற்காலிகமாக வேதிப் பொருள்களை மாற்றம் அடையச் செய்கிறது.

ஆனால், மருத்துவரின் அனுமதியில்லாமல் அதிக அளவு ஆல்கஹாலைக் குடிப்பவர்களுடைய மத்திய நரம்பு மண்டலமும், கல்லீரலும், மண்ணீரலும், சிறு நீரகமும் மற்றும் இதயமும் பாதிக்கப்படுகிறது. சிறிது சிறிதாக அந்த மனிதர் மருந்துக்கும், மதுபானத்திற்கும் அடிமையாகிறான். அது அவனைப் பாதிப்பதோடு மட்டுமல்லாமல் சமுதாயத்தையும் பாதிக்கிறது.

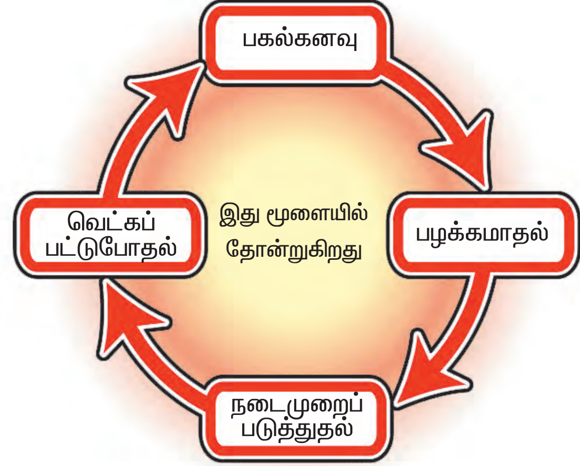
அடிமையாதலுக்கான தனி நபர் காரணங்கள்

1. மது அருந்த வேண்டும் என்ற ஆசை பரம்பரையாக அந்த மனிதரிடம் காணப்படுதல்.
2. சிலர் பயன்படுத்தப்பட்ட வலி நிவாரணிகள் அவர்களை அடிமையாக்கிவிடுகின்றன.
3. உணர்வுகளின் அழுத்தமும், ஏமாற்றமும் மற்றும் சமுதாய அழுத்தமும் அடிமையாதலுக்கு ஒரு முக்கியமான காரணமாகும்.
4. சிலர் மன அதிர்ச்சி, கவனக்குறைவு கோளாறு போன்ற உளவியல் சார்ந்த காரணங்களால் மதுப் பழக்கத்திற்கு அடிமையாகின்றனர்.

மதுவுக்கு அடிமையாவதற்கான சமுதாயக் காரணங்கள்

1. ஒத்த வயதுடையவர்களின் கட்டாயம் ஒரு காரணம்

அடிமையாதல் சுழற்சி



2. தொழிற்சாலைகளில் ஏற்படும் விரும்பத்தகாத சூழலால் சிலர் மதுப்பழக்கத் திற்கு ஆளாகின்றார்கள்.
3. கடின உழைப்பிற்குப் பின்னால் தங்களைத் தளர்த்திக் கொள்வதற்காக மது பழக்கத்திற்கு உள்ளாகிறார்கள்.
4. வாழ்க்கையில் நம்பிக்கை அற்றத் தன்மை போதை பழக்கத்தில் கொண்டுபோய் சேர்க்கிறது.

2.2. அடிமையாதலின் வகைகள்

2.2.a. மது அருந்துதல்

பீர், ஒயின் மற்றும் மதுபானங்களில் காணப்படும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த எத்தில் ஆல்கஹால் (C_2H_5OH எத்தினால்) கலந்த பொருளை மதுவாக அருந்துதல் உலகின் எல்லாப் பகுதியிலும் காணப்படும் ஓர் பழக்க வழக்கமாகும். ஈஸ்ட் என்ற நுண்ணியிரி (ஒரு செல் காளான்) யினால் சர்க்கரை மற்றும் ஸ்டார்ச்சு பொருட்கள் நொதிக்கப்படுவதினால் ஆல்கஹால் தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த மது இரைப்பையினாலும், சிறுகுடலாலும் உறிஞ்சப்பட்டு இரத்த ஓட்டத்தோடு கலந்து ஒடி மத்திய நரம்பு மண்டலத்தைச் சோர்வடையச் செய்கிறது.

மது அருந்துவதைப் பற்றி அறிவது நமக்கு ஆர்வத்தைக் கொடுக்கும் அதே நேரத்தில் அவை ஆற்றாமையையும் கொடுக்கும்.

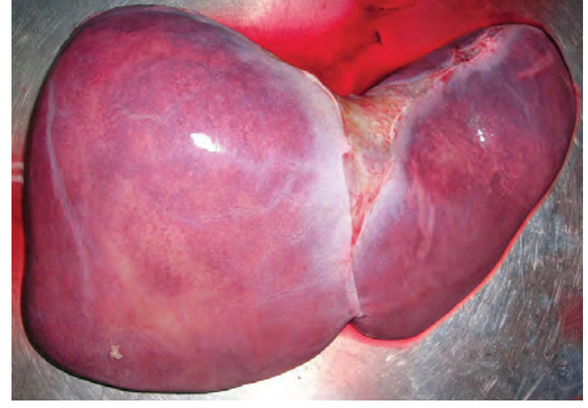


மது அருந்துவர்களின் கடைசி நிலை

மது அருந்துவதினால் ஏற்படும் தீமைகள்:

மது அருந்துவதினால் உடற் செயலில் மாறுபாடுகள் ஏற்பட்டு மனிதன் தன் கட்டுப்பாட்டை இழக்கிறான் என ஆய்வுகள் கூறுகின்றன. மது இரத்த ஓட்டத்தோடு கலந்து சிறு மூளையைப் பாதிக்கிறது. சிறுமூளை எலும்புக்கூட்டுத் தசைகள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

கல்லீரல் அழற்சி : நல்ல திடகாத்திரமான கல்லீரல் தான் இழந்த செல்களை மீண்டும் உற்பத்தி செய்யும் திறன் பெற்றது. ஆனால் இறுதியில் கல்லீரல் அழற்சியினால் பாதிக்கப்பட்ட கல்லீரல்கள் தாங்கள் இழந்த செல்களைப் புதுப்பிக்க முடிவதில்லை. உலகம் முழுவதிலும் வருடம் ஒன்றுக்கு கல்லீரல் அழற்சியினால் 27,000 சாவுகள் நிகழ்கின்றன. பல வருடங்களாக அதிகமாக மது அருந்தவது கல்லீரலை கடுமையாக பாதிக்கும். மற்ற காரணங்களால் உண்டாகும்



சாதாரண கல்லீரல்



கல்லீரல் அழற்ச்சியினால்
பாதிக்கப்பட்ட கல்லீரல்

கல்லீரல் அழற்சியைவிட மது அருந்துவதால் ஏற்படும் கல்லீரல் அழற்சி அதிக இறப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தென் அமெரிக்காவில் வாகனங் களும், பேருந்துகளும் எத்தில் ஆல்கஹாலை எரிபொருளாக கொண்டு இயக்கப்படுகின்றன. எத்தில் ஆல்கஹால் சுற்றுப்புறத்தை சீர்கேடு அடைய வைக்காத ஒரு அருமையான எரிபொருள்.

அதே சமயம் எத்தில் ஆல்கஹால் வர்ணப் பூச்சுகள் மற்றும் வார்னீஷ்களுக்கு கரைப்பானாக பயன்படுகிறது.

மது அருந்துதலை தடுத்தல்

- மது அருந்துதலை தொடக்கநிலையிலேயே தடுக்க எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகள்
- மதுவினால் ஏற்படும் மயக்கம், கல்லீரல் பாதிப்பு மற்றும் மரணம் ஏற்படுதல் போன்ற தீயவிளைவுகளை மக்களுக்கு எடுத்துக் கூறுதல்.



- சோம்பலினாலும், வேலையால் ஏற்படும் அழுத்தத்தினாலும் மதுப்பழக்கம் உண்டானால், சோம்பலையும், வேலையின் தன்மையையும் மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும்.
- மதுப் பழக்கத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவர் களுக்கு உளவியல் அறிவுரைகள் கூறப்பட வேண்டும்.
- பெற்றோர்களுக்கும், ஆசிரியர்களுக்கும் நோயாளிகள் மதுப் பழக்கத்திலிருந்து விடுபடுதலுக்குரிய அறிவுரைகள் வழங்கப்பட வேண்டும்.
- மருந்து மூலமாக நோயாளிகளுக்கு சிகிச்சை கொடுக்கலாம். பென்சோடை யோஸ்பைன், வைட்டமின் B, மற்றும் மனச்சோர்வு நீக்கும் மருந்தான பினோதயோசின் ஆகியவை மதுப் பழக்கத்திலிருந்து விடுபட பயன்படும் மருந்துகளாம்.
- மதுவினால் பாதிக்கப்பட்ட சமுதாயம் மற்றும் மக்களைத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனங்கள் பொறுப்பெடுத்து மாற்ற முயற்சிக்கலாம்.

2.2.(b) சிகரெட் புகைத்தல்

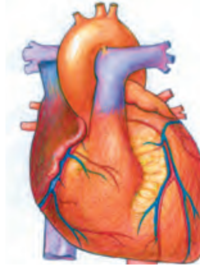
நன்றாகப் பொடி செய்யப்பட்ட புகையிலையை மெல்லிய தாளினால் சுருட்டப்பட்டு சிகரெட் தயாரிக்கப்படுகிறது.

புகையிலையில் காணப்படும் மிக முக்கியமான அடிமையாக்கும் பொருள் நிகோடின். இது இந்தியாவின் தீராத சில வியாதிகளுக்கும், இயலாத தன்மைக்கும் மற்றும் சாவுக்கும் காரணமாகிறது. புகைப்பதும், வாயில் புகையிலை மெல்வதும் பெரும்பான்மையான நாடுகளில் சட்டத்திற்குப் புறம்பானது.

புகைப்பதினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள்

இதயம்

எல்லா இதய நோய்களுக்கும் புகைத்தலே காரணமாகிறது.



சிகரெட் புகைத்தல்

↓

நிக்கோட்டின் மற்றும் கார்பன் போன்ற நச்சுப் பொருட்கள் சிகரெட் புகையில் காணப்படுகின்றன.

↓

அந்த நச்சுத் தன்மை வாய்ந்த காற்றை நாம் சுவாசிக்கும் போது, அவை இதயத்திற்குச் செல்லக்கூடிய இரத்தக்குழாயின் உட்புறத்தில் படிகின்றன.

↓

இதன் விளைவாக 'பிளாகு' என்ற பொருள் இரத்தக்குழாயின் உட்புறத்தில் உண்டாகிறது.

↓

இந்த பிளாகு இரத்தக்குழாயின் உட்புறத்தைக் குறுக்கம் அடையச் செய்வது பாதிக்கின்றன. இதனால் இதயச் சுவருக்குச் செல்லக்கூடிய இரத்தத்தின் அளவு குறைகிறது.

↓

இரத்தம் ஆக்ஸிசனை எடுத்துச் செல்வதால் ஆக்ஸிசன் அளவு குறைகிறது.

↓

இதயத்திற்கு போதுமான இரத்தமும், ஆக்ஸிசனும், செல்லாததால் இதயத் தசையைப் பாதிக்கிறது.

↓

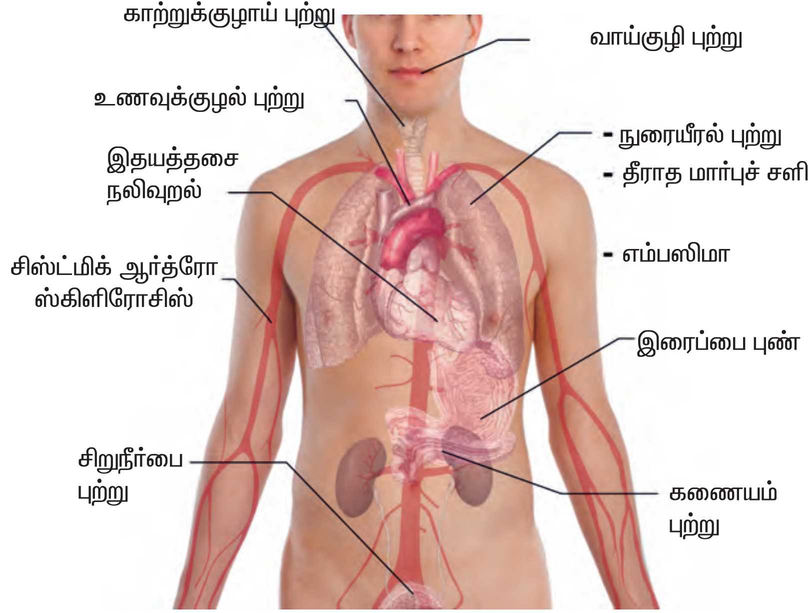
இதனால் மாரடைப்பு ஏற்படுகிறது.

புகையினால் மாரடைப்பு, உயர் இரத்த அழுத்தமும், இதயம் – இரத்தக்குழாய் சம்பந்தப்பட்ட வியாதிக்கும் அதனைத் தொடர்ந்து மரணமும் சம்பவிக்கிறது.

நுரையீரல்

புகைத்தல் நமது சுவாசப் பாதையும் மேல்பகுதியில் காணப்படும் சிலியா என்ற மெல்லிய இழைகளையும் சேதப்படுத்துகின்றன.

புகைத்தலினால் ஏற்படும் மோசமான விளைவுகள்



இந்த சிலியாக்கள் காற்றின் மூலமாக நுரையீரலுக்குள் வரும் நோய் கிருமிகள், தூசிகள், புகைகள் மற்றும் உடலுக்குக் கேடு விளைவிக்கும் வேதிப்பொருட்கள் உட்செல்வதைத் தடுத்து அதன்மூலம் நோய்க்கிருமிகள் தொற்றுதல், இருமல் மற்றும் நுரையீரல் புற்றுநோய்கள் ஆகிய பாதிப்புகளிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கும். நுரையீரலில் உள்ள காற்றுச் சிற்றறைகள் (alveoli) புகைத்தலினால் நிரந்தர பாதிப்புக்கு உள்ளாகி மூச்சு விடுதல் கூட கடினமாகி விடுகின்றன.

செரித்தல் மண்டலம்

புகைத்தல் இதயத்தில் எரிச்சலை உண்டாக்குகின்றது. இரைப்பையில் புண் குணமாவதைத் தாமதப்படுத்துகிறது. குரோனின் நோயின் விளைவுகளை அதிகப்படுத்துகிறது. பித்தப்பையில் பித்தக் கற்களை உண்டாக்குகின்றது. கல்லீரலைப் பாதித்து இரைப்பைப் புற்றுநோய் உண்டாவதற்கும் காரணமாகிறது.

கால்கள்

புகைத்தல் காலுக்கு செல்லும் இரத்தக் குழாய்களைப் பாதித்து காலில் நிரந்தரமாக நீங்காத வலியை ஏற்படுத்துகிறது.

கண்கள்

கண்களுக்குச் செல்லும் மிக நுண்ணிய தந்துகிக் குழாய்கள் புகைத்தலினால் பாதிக்கப்படுகிறது. கண்களில் இரத்தம் உறைந்த இரத்தக் கட்டிகள் தோன்றி அதனால் கண்ணில் நமைச்சலை ஏற்படுத்துகிறது.

அதிக புகைபிடித்தலால் கண் சீர்கேடும், கண் பார்வை இழப்பும் ஏற்படும்.

தோல்

புகைப்பவர்களின் தோல் வேண்டிய அளவு ஆக்ஸிஜனைப் பெறாததினால் தன் வளத் தன்மையை இழந்து விடுகின்றன. ஒரே வயதுடைய புகைக்காதவர்களை விட புகைப்பவர்கள் ஐந்து வருடம் அதிக முதுமைத் தோற்றத்தோடு காணப்படுகிறார்கள். தோல் தனது ஒளிரும் தன்மையை இழந்து மஞ்சள் கலந்த சாம்பல் நிறத்தில் தோற்றமளிக்கும். மீள்சக்தி கொண்ட தோல் வெகுவிரைவில் சுருக்கங்களைத் தோற்றுவிக்கும்.

எலும்புகள்

புகைப்பவர்களின் எலும்புகள் மென்மையாகின்றன. (Osteoporosis). எனவே எளிதில் உடையும் தன்மையை பெற்றுவிடுகின்றன.

புற்றுநோய்

புகைப்பதினால் நுரையீரலிலும், குரல் வளையிலும், வாய் குழியிலும், தொண்டையிலும், உணவுக் குழலிலும் மற்றும் சிறுநீர் பையிலும் புற்றுநோய் தோன்றுகிறது. புற்றுநோய்களுக்குக் காரணமான 60க்கு மேற்பட்ட வேதிப்பொருட்கள் புகையிலையில் காணப்படுகிறது. நுரையீரல் புற்றுநோயில் ஏற்படும் இறப்பிற்கு 90% மேல் புகைதான் காரணமாகிறது.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

புகை ஆண்கள் மற்றும் பெண்களின் வளத் தன்மையைக் குறைத்து விடுகிறது.

பெண்களுக்கு

புகை பெண்களின் இனப்பெருக்க ஹார்மோனான எஸ்ட்ரோஜினை நிலைகுலைய வைக்கிறது. எனவே, இனப்பெருக்க உறுப்புக்கு செல்லும் இரத்தத்தின் அளவு குறைகிறது. பெலோபியன் குழல்களில் நோய் தொற்று ஏற்பட்டு அண்ட உற்பத்தி பாதிக்கப்படுகிறது. புகைத்தல் கருச்சிதைவுக்கு காரணமாகிறது. முதுமைக்குக் காரணமான இந்த புகை குறுகிய காலத்தில் மாதவிடாய் நிரந்தரமாக நிற்கும் நிலைக்குக் கொண்டு செல்கிறது. கருவுற்ற தாய் புகைக்கும்போது குழந்தையின் வளர்ச்சி தடைபடுகிறது. இதனால் குழந்தையின் மூளை வளர்ச்சி தடைபட்டு அவர்களின் அறிவுத்திறன் குறைகிறது. தாய் புகைக்காமல் புகைப்பவர்களுக்கு அருகில் இருந்தால்கூட மேற்கூறிய நிகழ்வுகள் நிகழ்கின்றன. மேலும் கருச்சிதைவும் முழுமையற்ற பிறப்பும், ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டாகிறது.

ஆண்களில்

புகைத்தல் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு மண்டலத்தை பல வழிகளில் பாதிக்கிறது.

2.2 (C) மருந்தைத் தவறாக பயன்படுத்துதல்

போதை மருந்துகள்

போதைப் பழக்கத்திற்கு அடிமையாதலைப் பற்றி அறியும்போது 'மருந்து' மருத்துவர்களின் ஆலோசனையின்றி நாமே பயன்படுத்தும் வேதிப்பொருள் என்பதும், நம் உடலுக்குத் தேவையான அளவை அறியாது அளவுக்கு மீறி பயன்படுத்துவதும் என்று பொருள். சில நேரங்களில் மருத்துவர் ஆலோசனைப்படி முதலில் உபயோகிக்கப்பட்ட மருந்து அதன்மீது கொண்ட நாட்டம் அதிகமானதால், மீண்டும், மீண்டும் அளவுக்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்தி பின்னர் அதே மருந்துக்கு மக்கள் அடிமையாகுவதை 'மருந்துக்கு அடிமையாதல்' என்கிறோம். தொடர்ந்து அளவுக்கு அதிகமாக குறிப்பிட்ட மருந்தைப் பயன்படுத்துதல் நம்முடைய நடுநரம்பு மண்டலத்தில் சீர்கேட்டை விளைவிக்கிறது. ஹீராயின், கோகைன் மற்றும் ஒப்பியம் போன்ற மருந்துகள் உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றன. இவ்வகை மருந்துகளுக்கு "போதை மருந்துகள்" என்று பெயர்.

மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள்

- உடல்நலக் குறைபாடு, எய்ட்ஸ், தொற்று ஏற்படல்.
- பள்ளி, கல்லூரிகளுக்குச் செல்லாதிருத்தல்.
- ஆற்றாமை மற்றும் நலக் கேட்டினால் இறப்பு.
- களவு, கற்பழிப்பு மற்றும் கொலைகளில் சம்பந்தப்படல்.
- கையூட்டுப் பெறுதல், போதைப்பொருள் கடத்துதலுக்கு உள்ளாதல்.

மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதினால் ஏற்படும் அறிகுறிகள்

- மன நிலை பாதிப்பு
- மதி மயக்கம் மற்றும் தூக்கமின்மை
- உடல் வலி, வாந்தி உணர்வு மற்றும் சோர்வு
- வேலை மற்றும் படிப்பில் நாட்டமின்மை
- பொய் கூறுதல், பணம் திருடுதல்

கீழ்கண்ட சட்ட விரோதமான மருந்துகள் தொடர்பான செயல்கள் கண்டுபிடிக்கப் பட்டால் தண்டனை உறுதி

- சிறிதளவேனும் போதைப் பொருளை வைத்திருத்தல்.

- அங்கீகாரம் இல்லாமல் போதைச் செடிகளை வளர்த்தல்.
- போதைப் பொருட்களை நம் இடங்களில் பதுக்கி வைத்தல், விற்றல் மற்றும் உபயோகித்தல்.
- போதைப் பொருட்களை மறைமுகமாக உற்பத்தி செய்தல் மற்றும் கடத்துதல்.
- கடத்தல் ஒரு விடுவிக்க முடியாத குற்றம். அதற்கு 20 ஆண்டுகள் சிறைத் தண்டனையும், ரூபாய் 2 லட்சம் வரை அபராதமும் விதிக்கப்படலாம்.
- மீண்டும், மீண்டும் மேற்கூறிய குற்றம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் மரண தண்டனை கூட வழங்கப்படலாம்.

மாணவர்கள் கவனிக்க வேண்டியது

- வயது ஒத்த குழு அழைப்புக்கு மது அருந்த மறுத்தல்,
- போதை மருந்துகள் மிக மோசமானவை.
- போதைப் பொருள் கலந்த பானங்கள் அருந்துவதைத் தடுக்க வேண்டும்.
- போதை மருந்துகள் உபயோகிக்கப் பட்டாலோ அல்லது கடத்தப்பட்டாலோ மேல் அதிகாரிகளுக்கு தெரியப்படுத்துதல்.

2.3 போதைப் பழக்கத்தைத் தடுக்க நடவடிக்கை

போதைப் பழக்கத்திற்கு அடிமையற்ற நிலை என்பது முழுமையாக போதைப் பழக்கத்திற்கு ஆளாகாத, அல்லது போதைப் பழக்கத்திலிருந்து முற்றிலும் விடுபடும் நிலையாகும். மது அருந்துதலையும், மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதையும் தடை செய்வது பற்றி இங்கு ஆலோசிக்கப் படுகிறது. நமது நாட்டில் சில அரசு சார்ந்த நிறுவனங்களும், அரசு சாராத நிறுவனங்களும் மறுவாழ்வு மையங்களாகச் செயல்படுகின்றன. இந்த மறுவாழ்வு மையங்களில் மருந்துகளாலும், மனோதத்துவ முறையில் போதைப் பழக்கத்திற்கு உள்ளானவர்கள் குணமாக்கப்படுகிறார்கள்.

முதலாம் நிலை	போதைக்கு அடிமையானவர்களை இனம் காணுதல்
இரண்டாம் நிலை	அவர்களை அடிமையாக்கிய பொருட்களைப் பகுத்தாய்வு செய்தல்.
மூன்றாம் நிலை	போதையை அவர்கள் சார்ந்து இருப்பதற்குக் காரணம் பொருள் சம்பந்தப்பட்டதா அல்லது உளவியல் சம்பந்தப்பட்டதா என்பதைத் தீர்மானித்தல்.
நான்காம் நிலை	அவர்கள் உண்ட நஞ்சை வேதி மருந்து சிகிச்சை மூலம் நச்சு நீக்கம் செய்தல்.
ஐந்தாம் நிலை	சிகிச்சை பல நாட்களுக்குத் தொடருதல்.
ஆறாம் நிலை	சிகிச்சைக்குபின் அவருடைய உடல் நலம், மன நலம், சமுதாய நலம் மற்றும் வேலை செய்யும் இடங்களில் அவருடைய செயல்பாடுகளைத் தொடர்ந்து கண்காணித்தல்.

2.4. நலவாழ்வு

நலவாழ்வு என்பது உடலுக்கு நன்மை தரக்கூடிய உணவை உண்பதும், உடலுறுப்புகளைச் சீராக இயக்குவதும், மதுபானமற்ற, புகையற்ற, மன அழுத்தம் இல்லாத வாழ்வு வாழ்வதுமாகும். உலகிலேயே நமது இந்தியா, நீரிழிவு மற்றும் இதய நோய் அதிகம் உள்ள நாடாக மாறும் என்று கூறப்படுகிறது.

உடல் பருமன்

உடல் பருமன் என்பது அதிகமாகக் கொழுப்பு உடலில் தங்கி உடல் பருத்துக் காணப்படும் ஒரு

நிலை. இது உடல் நலத்தைப் பாதிக்கக்கூடியது. உடல் பருமனாகக் கூடியவர்கள் அவர்கள் தங்கள் இளமைப்பருவத்திலிருந்தே தங்கள் வயது ஒத்தவர்களைவிட உயரத்திற்கு ஏற்ற எடையை விட அதிகம் எடை கொண்டவராகக் காணப்படுகின்றனர். சோம்பேறித்தனமும், அன்றாட வாழ்க்கை நிகழ்வுகளைக்கூட திறம்பட செயலாற்ற முடியாமல் போவதும் உடல்பருமனின் இரு மோசமான விளைவுகளாகும். சமச்சீரற்ற உணவுமுறையும், உடலுழைப்பு இல்லாவாழ்வும், மரபியல் சம்பந்தப்பட்ட காரணங்களும், நாளமில்லா சுரப்பிகளின் சீரற்ற சுரப்புத்தன்மையும் மற்றும் உடலுக்கு ஒவ்வாத மருந்துகளை உண்பதும் உடல் பருமனுக்கான காரணங்கள்.

உடல் பருமனையும், இதய நோய்களையும் தவிர்க்கும் வழிமுறைகள்

1. உணவு பழக்கமும், வாழ்வுமுறை மாற்றமும்.

- நார்சத்து அதிகம் அடங்கிய கனிகளையும், காய்களையும், கீரைகளையும் உணவில் சேர்த்துக்கொள்ளுதல். நீராவியில் வேகவைத்த கொழுப்புகளற்ற இட்லி, இடியாப்பம் மற்றும் புட்டு போன்ற உணவுகளை உண்ணவேண்டும்.
- கொட்டை வகைகள், முளைத்த தானியங்கள் மற்றும் அந்தந்த பருவ காலங்களில் கிடைக்கக்கூடிய கனிகளை உண்ண வேண்டும்.
- மீன், உடலில் இரத்தம் உறைதலைத் தடைச்செய்யும் ஒமேகா–3–கொழுப்பு அமிலம் இருப்பதினால் வாரம் இரு முறை மீனை உணவில் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- இரத்தத்தில் கொலஸ்ட்ராலின் அளவை அதிகரிக்கக்கூடிய மாட்டிறைச்சி, ஆட்டிறைச்சி மற்றும் பொரித்தப் பொருட்களை உணவில் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- கால்சியம் நிறைந்த பால் மற்றும் பால் பொருட்கள் (நெய், வெண்ணை, பாலேடு) அதிக அளவு எடுத்துக் கொள்வது உடல் பருமனை ஏற்படுத்தும்.



உடல் பருமன்

- அதிக கலோரிகளை உள்ளடக்கிய துரித உணவு உண்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.
- அதிக இனிப்பு அடங்கிய சாக்லேட்டையும், அதிக உப்பு அடங்கிய ஊறுகாய் மற்றும் அப்பளங்களை உணவில் சேர்ப்பதைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- புகைத்தலையும், மது அருந்துதலையும் முற்றிலும் தவிர்க்கவேண்டும்.

2. உடற்பயிற்சி

- தொலைக்காட்சி பார்ப்பதையும், கணினி உபயோகிப்பதையும், கணினி விளையாட்டுகளுக்கு செலவிடும் நேரத்தை குறைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.
- நடைபயிற்சி செய்தல், விளையாடுதல், ஓடுதல், மிதிவண்டி மிதித்தல், நீந்துதல் போன்ற உடற்பயிற்சிகளைச் செய்து உடலின் அதிகப்படியான கலோரியைக் குறைத்து சீரான இரத்த ஓட்டத்தை உடலில் நிலைநிறுத்திக் கொள்ளவேண்டும்.

3. மன அழுத்தம்

உணர்வுகளை குடும்பத்தார்களுடனோ அல்லது நண்பர்களுடனோ பகிர்ந்து கொள்ளுதல், போதிய அளவு தூக்கம், இயற்கையோடு இசைந்த பொழுதுபோக்கு, இசையை ரசித்தல், தோட்டமிடுதல், வண்ணமிடுதல், வீட்டுவளர்ப்பு விலங்குகளோடு விளையாடி மகிழ்தல், குடும்பத்தினரோடு இன்ப உலா சென்று வருதல் ஆகியவை மனஅழுத்தத்திலிருந்து விடுபடுவதற்கான வழிமுறைகள் ஆகும்.

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

1. கீழே வரையப்பட்டது போல சுவரொட்டி நம் நாட்டில் பல இடங்களில் காணப்படுகிறது இது மாதிரியான படங்கள் எதை உணர்த்துகின்றன ?



பிரிவு – ஆ

2. போதை பொருள் தடுப்பு தினம் ஜூன்மாதம் 26ம் நாள் உலகெங்கும் கொண்டாடப்படுகிறது. அந்த நாளில் மக்கள் மத்தியில் ஒரு விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தத் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. அதற்காக மக்களுக்கு 5 செய்திகள் வழங்கிட திட்டமிட்டு அதற்கான விளக்கங்களும் வழங்கப்படல் வேண்டும்.

3. கீழே அரசால் கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடம் புகைத்தலை தடைசெய்ய விளம்பரப்படுத்தப்பட்டது.

   அ) உண்மையிலே இந்த அடையாளக்குறி எதைக் குறிக்கிறது.

   ஆ) புகைத்தலில் ஏற்படும் இரண்டு வியாதிகளைக் கூறு.

   இ) மக்கள் மத்தியில் புகைத்தலைப் பற்றிய விழிப்புணர்வு ஏற்பட இரு வாக்கியங்களைக் கூறு.



4. கீழே கொடுக்கப்பட்ட படி நிலைகள் அளவுக்கு அதிகமாக மது அருந்துவதினால் ஏற்படும் விளைவுகள். இவற்றில் விடுபட்டவைகளை பதிவு செய்.

கல்லீரல் தான் இழந்த செல்களை புதுப்பிக்க முடியாத நிலைக்கு

(1) ______________________

(2) ______________ என்பது பாலூட்டிகளின் முக்கியமான பண்பு. இது

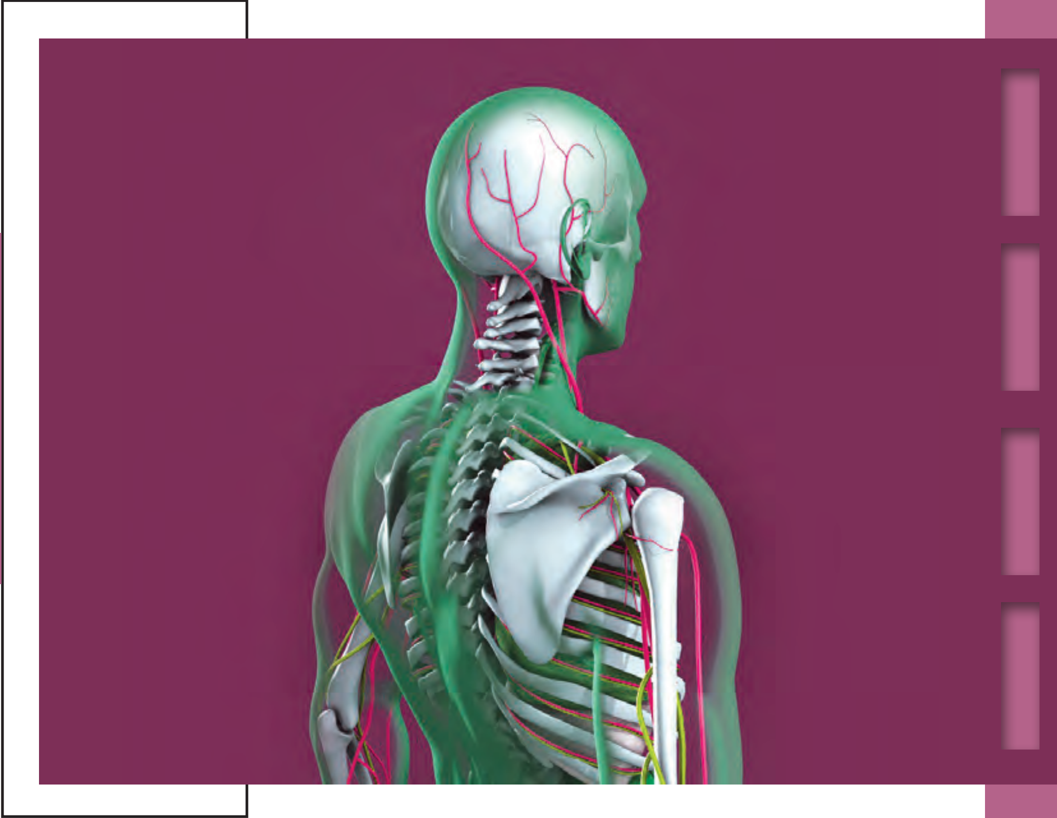
(3) ______________ யையும் (4) ______________ இணைக்கும். இதில்தான் அளவுக்கு அதிகமாக மது அருந்துவதினால் இந்தப் பிரச்சனை ஏற்படுகிறது.

பிரிவு – இ

5. புகைத்தலினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகளை, அவற்றால் பாதிக்கப்படும் உறுப்புகளோடு சரியாக பொருத்துக.

வ. எண்.	உறுப்புகள்	புகைத்தலினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள்
1.	இதயம்	பார்வை குறைந்து முழுமையாக பார்வை இழத்தல்
2.	நுரையீரல்	தன்னுடைய வளத்தன்மையை இழத்தல்
3.	செரித்தல் தொகுப்பு	குறை பிரசவத்திற்கு காரணமாதல்
4.	கண்	காற்று சிற்றறை நிரந்தரமாக பாதிக்கப்படுதல்
5.	தோல்	ஆர்த்ரோஸ்கிளிரோசிஸ்
6.	எலும்புகள்	ஆஸ்டியோபோரோசிஸ்
7.	பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்	குடல் புண் ஆறுவதில் தாமதப்படுதல்

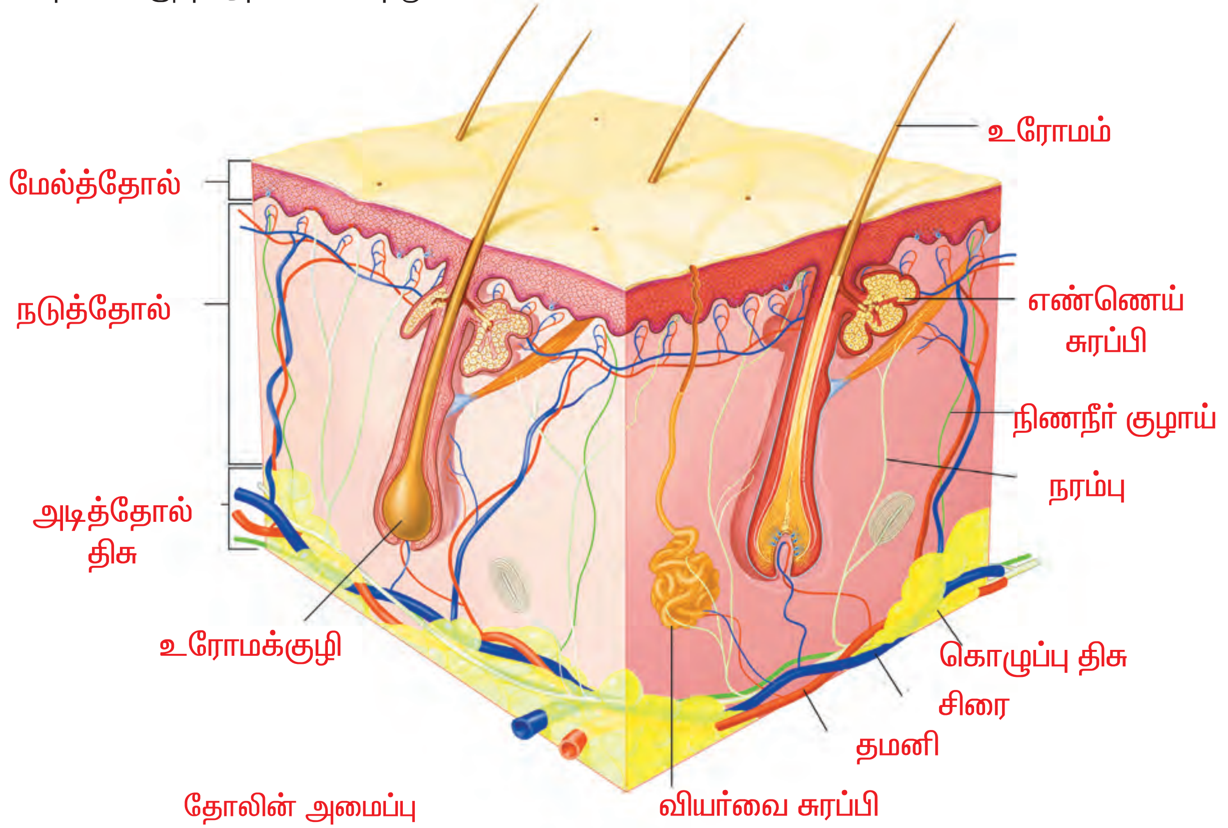
அலகு 3



மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும்

3.1. தோல்

தோல், மனித, விலங்குகளை வெளிப்பகுதியிலிருந்து மூடி பாதுகாக்கக்கூடிய உறுப்பு ஆகும். உள்உறுப்புகளை மூடிப்பாதுகாக்கவும், நோய்கிருமிகள் நம்மைத் தாக்காதவாறு இருப்பதற்குத் தோல் மிகுந்த அவசியமாகிறது.



தோலின் அமைப்பு

தோல், மூன்று முக்கிய பகுதிகளை உள்ளடக்கியது.

i) புறத்தோல்

ii) நடுத்தோல்

iii) அகத்தோல்

i) புறத்தோல்

புறத்தோல் தோலின் வெளிப்பகுதி. இவை வரி உள்ள ஸ்குவாமஸ் எப்பிதிலிய செல்களால் ஆனது. வெளி அடுக்கு தட்டையான, மெலிந்த செதிள் போன்ற இறந்த புறத்தோலின் செல்களால் ஆனது. அடித்தள சவ்வு தோலின் புறத்தோலை நடுத்தோலிலிருந்து பிரிக்கிறது. புறத்தோலில் உள்ள மெலனோ சைட்டு என்ற நிறமி செல்கள் தோலின் நிறத்திற்குக் காரணமாகின்றன. அடித்தளச் சவ்விற்கு கீழே நரம்பு முடிச்சுகள் காணப்படுகின்றன.

ii) நடுத்தோல்

இது நடு அடுக்கு. இவை தடித்த மற்றும் மீள்சக்தி கொண்டதாக இருக்கிறது. இங்கு நரம்புகளும், இரத்தக் குழாய்களும், உரோமக் குழிகளும், வியர்வை சுரப்பிகளும் மற்றும் சீபம் என்ற எண்ணெய் சுரப்பிகளும் காணப்படுகின்றன. உரோமத்தை அசைப்பதற்கு அரக்ட்டார் பைலை என்ற மிருதுவான தசையும் இங்கு காணப்படுகிறது. சுரப்பிகள் இரத்தத்திலிருந்து வியர்வையைப் பிரித்து வியர்வை நாளத்தின் வழியாக வெளியேற்றுகிறது. எண்ணெய் சுரப்பி சீபம் என்ற எண்ணெயைச் சுரந்து தோலை மிருதுவாகவும், பளபளப்பாகவும் வைத்துக் கொள்கிறது.

iii) அகத்தோல்

தோலின் கீழ் அடுக்கு. இவை முழுமையாக அடிப்போஸ் திசுக்களால் நிரப்பப்பட்டு காணப்படுகிறது.

தோலின் பணிகள்

- தோல் உள் உறுப்பை மூடிப் பாதுகாக்கிறது.
- நோய் கிருமிகள் உடலுக்குள் செல்லாதவாறு பாதுகாக்கிறது.
- உடலின் நீர் இழப்பைத் தடுக்கிறது.
- உடலின் வெப்பநிலையை ஒழுங்குப் படுத்துகிறது.
- சூரிய ஒளியின் உதவியினால் வைட்டமின்னைத் தயாரிக்கிறது.
- தொடுதல், வலி, வெப்பம் ஆகியவற்றை உணரும் உணர் உறுப்பாக வேலை செய்கிறது.
- தோல், வியர்வையை இரத்தத்திலிருந்து பிரித்து எடுத்து வெளியே அனுப்பும் கழிவு உறுப்பாக வேலை செய்கிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



நாம், நம் கையினால் தோலின் ஒரு பகுதியை பிடித்து இழுத்து விடுவோமேயானால், அது மீண்டும் பழைய வடிவத்தை அடைகிறது. நடுத்தோலின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் ஒரு வகையான புரதம்தான் அந்த மீள்சக்திக்குக் காரணம். மனிதர்கள் முதுமையடையும்போது, அவர்களின் தோல் இந்த மீள்சக்தியை இழந்துவிடுகிறது. எனவேதான் தோலில் சுருக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன.

செயல் 3.1

பல்வேறு விலங்குங்களின் தோலின் மாறுபாடுகளான உரோமம், சிறகு, நகம், மற்றும் செதிள்களை இனங்காணல்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பெண்களின் தோலின் நிறம் அடித்தளச் சவ்வில் காணப்படும் மெலனோசைட் என்ற நிறமி அடுக்குகளால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. மெலனோசைட்டின் உற்பத்தி பரம்பரையால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. ஆனாலும் வெப்பம், சூரிய ஒளி, காற்று மற்றும் அழகு சாதன பொருட்களினால் தோலின் நிறத்தைச் சற்று மாற்ற முடியும்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



ஐரோப்பியர்கள் அனைவரும் மெலனின் நிறமிகள் இல்லாததால் வெள்ளையாக காணப்படுகிறார்கள். மெலனின் என்ற நிறமி சூரிய ஒளியிலிருந்து மனிதனைக் காக்கிறது. அதனால்தான் வெள்ளையர்களால் சூரிய ஒளியைத் தாங்க முடிவதில்லை.

3.2. தசை மற்றும் எலும்பு மண்டலம்

3.2.1. தசை மண்டலம்

அசைவுகளும், உடல் அசைவுகளும் விலங்குகளின் மிக முக்கியமான பண்பு. குறுஇழை மற்றும் நீளிழை போன்றவற்றின் அசைவுக்குத் தசைகள் மிக முக்கியமான காரணம். தசையின் அசைவு அதிக சக்தி வாய்ந்ததாகக் காணப்படுகிறது. மனித உடலில் 700 முதல் 800 தசைகள் காணப்படுகின்றன.

விலங்குகளும் அவற்றின் அசைவுக்குப் பயன்படும் உறுப்புகளும்

வ.எண்	விலங்குகள்	அசைவுக்கு பயன்படும் உறுப்புகள்
1.	அமீபா	போலி கால்கள்
2.	பராமீசியம்	குறுஇழை (சிலியா)
3.	யுக்ளினா	நீளிழை (பிளாஜெல்லா)
4.	மண்புழு	உடல சீட்டா
5.	நட்சத்திர மீன்	குழாய் கால்கள்
6.	மீன்கள்	துடுப்புகள்
7.	பறவைகள்	சிறகுகள்
8.	வௌவ்வால்	பெட்டாஜீயம்

விலங்குகளின் உடலில் தசைகளின் அமைப்பு, செயல் மற்றும் அமைவிடத்தைப் பொறுத்து தசைகள் மூன்று வகைப்படும்.

அவை : 1. எலும்புத் தசைகள் 2. உள்உறுப்புத் தசைகள் 3. இதயத் தசைகள்

(வரித்தசைகள்) (வரியற்ற தசைகள்)

1. எலும்புத் தசைகள்

இவை தசை நாண்களால் எலும்புகளுடன் பொருந்தியுள்ளன. தசைகளின் இயக்க விசையை எலும்புகளுக்குக் கடத்த தசை நாண்கள் உதவுகின்றன. இத்தசைகள் தசைப் படலம் (facia) எனும் இணைப்புத்திசுவால் மூடப்பட்டுள்ளன.



மார்பு மற்றும் கை தசைகள்

தசை நாண்கள்

இவை மீள்தன்மையுடைய இணைப்புத் திசு உறுப்பாகும். இவை வலுவான பட்டைகளைப் போன்று எலும்புகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவற்றின் இழுதிறன் ஏறக்குறைய ஸ்டீல் கம்பியின் திறனில் பாதியளவு உடையது. 10 மி மீ விட்டம் உள்ள தசை நாண் 600 – 1000 கிலோ எடையைத் தாங்கலாம்.

தசைச்சவ்வு

இணைப்புத் திசுவால் ஆன இச்சவ்வு எலும்புத்தசையின் மீது ஓர் படலம் போன்று போர்வையாக உள்ளது. இப்படலம் மேல்புறமாகவோ அல்லது ஆழமாகவோ அமைந்திருக்கலாம். மேல்புறம் உள்ள சவ்வு, கட்டுத் தளர்வுடைய அமைப்பாக தோலுக்கும், தசைக்கும் இடையில் இருக்கும். ஆழமான சவ்வு கொலாஜன் இழைகளால் ஆக்கப்பட்டு மின்சக்தியற்ற உறையாக தசைகளைச் சுற்றியிருக்கும். இவை தசைகளுக்கு இடையாகச் சென்று எலும்புகளுடன் இணைந்திருக்கும்.

தசையின் இருப்பிடங்கள்

மனித உடலில் ஐந்து தசைத் தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன.

1. தலைப்புறத் தசைகள்
2. கழுத்துப் பகுதித் தசைகள்
3. உடல் பகுதி தசைகள்
4. மேற்கைத் தசைகள்
5. கீழ்கால் தசைகள்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

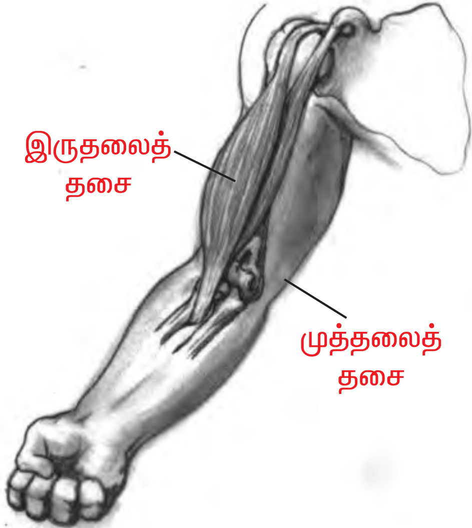
ஒரு சதுர செ.மீ பரப்பளவு உள்ள தசை 3.5 கி.கி. எடையைத் தூக்கவல்லது.

சில தசைகளும் அவற்றின் செயல்பாடுகளும் முகப்பாவனைகள்

முகபாவைனைகளான பார்த்தல், அதிர்ச்சிஅடைதல் மற்றும் புன்னகைத்தல் ஆகிய செயல்கள் 30க்கும் மேற்பட்ட இயக்கு தசைகளால் நிகழ்கின்றன. இவைகள் இயக்கு தசைகளால் நடைபெற்றாலும் நம்மை அறியாமல் நடைபெறுகிறது.

மூச்சு விடுதல்

மூச்சு விடுதலுக்கென நான்கு முக்கிய தசைகள் உள்ளன. உட்சுவாசமானது ஸ்கேலீன், வெளி விலா எலும்பு இடைத் தசைகளால் நிகழும். உள் விலா எலும்பு இடைத் தசைகளும், மார்புத் தசைகளும் வெளிச் சுவாச தசைகளாகும். உதரவிதானம் மூச்சு விடுதலுக்கு உதவுகிறது. இவ்வுறுப்பு தசைநார் சவ்வினால் ஆனது. உதரவிதானம் மார்பறையையும் வயிற்றறையையும் பிரிக்கிறது.



இருதலைத் தசை முத்தலைத் தசை

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தசைகள் இயங்கும்போது ஒலி உண்டாவதில்லை. ஆனால் இயந்திரங்கள் இயங்கும்போது ஒலி உண்டாகும். தசைகள் இயங்கும்போது ஒலி உண்டாகுமேயானால், பூனையிடமிருந்து எலி எப்படித் தப்பிக்க முடியும் ?



லூஇஜ் கால்வானி (1737–98) என்ற இத்தாலி நாட்டைச் சேர்ந்த உள்ளமைப்பியல் பேராசிரியர், இரும்பு சட்டங்களில் பித்தனை ஊசியினால் பொருத்தப்பட்ட இறந்துபோன தவளையின் கால்கள் சுருங்குவதை தற்செயலாகக் கண்டார். தவளையின் தசைச் அசைவினால் உண்டாகும் மின் சாரம் தசைச் சுருக்கத்திற்கு காரணம் என்று கால்வானி நினைத்தார். மின்சாரம் தசை அசைவைத் தூண்டும் என கால்வானி அன்று சரியாக நினைத்திருந்தார். ஆனால் அந்த இரு வேறுபட்ட உலோகங் களின் தூண்டுதலினால் மின்சாரம் தூண்டப்பட்டு, அதன் விளையாக நரம்பு, தசைகளைச் சுருங்க செய்தன.

தசையின் பணிகள்

1. தசைகள் உடல் இயக்கத்திற்குப் பொறுப்பானவை.

2. உடலுக்கு அழகைக் கொடுக்கிறது.

3. வயிற்றுப் பகுதியில் காணப்படும் மென்மையான தசைகள் வாழ்நாள் முழுவதும் ஒரு இயந்திரம் போல இயங்குகின்றன.

செயல் 3.2

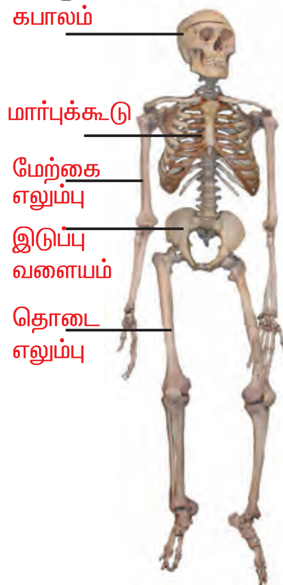
அருகிலிருக்கும் மருத்துவக் கல்லூரி மருத்துவமனைக்குச் சென்று பதப்படுத்தப்பட்டு, பாதுகாக்கப்பட்ட பல்வேறு மனித தசைகளையும் மற்றும் உறுப்புக்களையும் கவனி.

முக்கிய தசைகள் - அமைந்துள்ள இடமும், இயக்கமும்

எண்	பெயர்	அமைந்துள்ள இடம்	இயக்கம்
1.	டிரப்பீசியஸ் முதுகு, கழுத்து தசை	முதுகின் மேல்புறமும், கழுத்தின் இரு புறங்களும்	மேலிருந்து இழுத்தல்
2.	டெல்டாயிடுகள் (தோள் தசை)	தோள்பட்டைகள்	கையை உயர்த்துதல்
3.	பெக்டோரல்கள் (மார்பு தசை)	மார்பு	தலையில் கையை அழுத்துதல், கைகள் உடலில் குறுக்காக
4.	லாட்டிஸ்மஸ் டார்சை (முதுகுத் தசை)	முதுகின் பின்புறம் அகன்ற தசை	இழுத்தல், படகு ஓட்டுதல் போன்ற இயக்கம்
5.	பைசெப்ஸ் இருதலைத் தசை	மேற்கையின் முன்பகுதி	கைகளை மடக்குதல், வளைத்தல்
6.	ட்ரை செப்ஸ் முத்தலைத் தசை	மேற்கையின் பின் பகுதி	கைகளை நீட்டுதல், கைகளால் அழுத்துதல்
7.	காஃப் தசை பின் கால் தசை	கணுக்காலுக்கும், முழங்காலுக்கும் இடையில் காலின் பின்புறம்	பாதத்தின் முன் பகுதியை உயர்த்தவும், தாழ்த்தவும்

3.2.2 எலும்பு மண்டலம்

நமது உடலின் அகச்சட்டகத்தில் எலும்புகள், குறுத்தெலும்புகள் மற்றும் லிகமெண்டுகள் அமைந்துள்ளன. அகச்சட்டத்தின் உள் அனைத்து உறுப்புகளும் அமைந்துள்ளன. எலும்புகள் நீண்டோ, சிறியதாகவோ, தட்டையாகவோ அல்லது ஒழுங்கற்ற வடிவத்திலோ இருக்கலாம்.

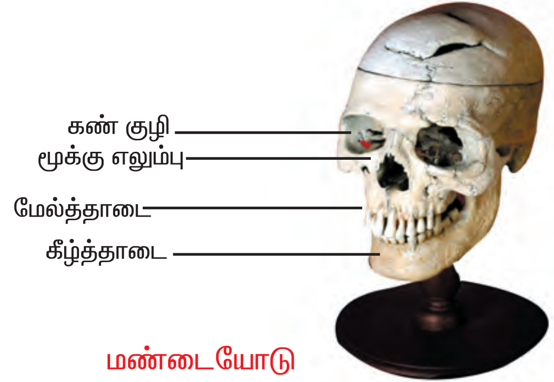


மனித எலும்புக் கூடு

மனித எலும்பு மண்டலம்
1. அச்சுச் சட்டகம்
2. இணையுறுப்புச் சட்டகம் என இரு பெரும்பிரிவாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

அச்சுச்சட்டகம்

உடலை நேராக வைத்து இருக்க அச்சுச் சட்டகம் உதவும். அச்சுச்சட்டகத்தில் மண்டையோடும், ஹயாய்டு எலும்பும், முதுகெலும்புத் தொடரும், மார்புக் கூடும் அடங்கும்.



மண்டையோடு

மண்டையோடு

இதில் 8 தலை எலும்புகளும், 14 முக எலும்புகளும் அடங்கும். எனவே, மனித மண்டையோடு 22 எலும்புகளால் ஆனது. மண்டையோடு பார்வை, கேட்டல், நுகர்தல் மற்றும் சுவை அறிதலுக்கு காரணமான உணர்வுறுப்புகளுக்கு ஆதரவு அமைப்புகளாயுள்ளன. இந்த மண்டையோடு தலை எலும்புகள், முகவெலும்புகள் என்ற இருபிரிவுகளைக் கொண்டது. தலை எலுப்புகள் எட்டு எலும்புகளால் ஆனது.

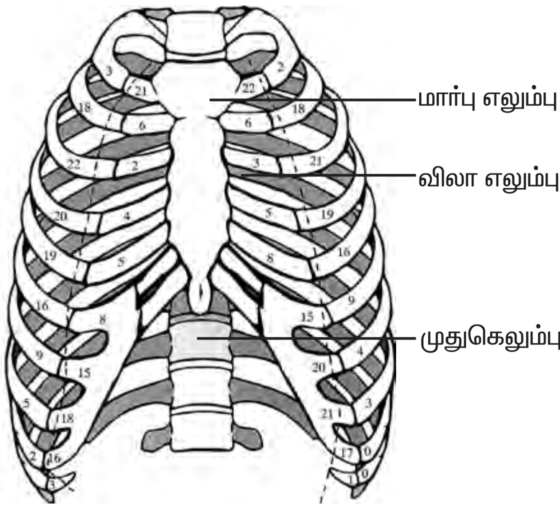
இவை அனைத்தும் தட்டையான எலும்புகள். அசையாமூட்டினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இங்கு மூளை பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டு உள்ளது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



எல்லா விலங்குகளும் கீழ் தாடையை அசைக்கக்கூடியது. முதலை மட்டும் மேல் தாடையை அசைக்கக் கூடியது.

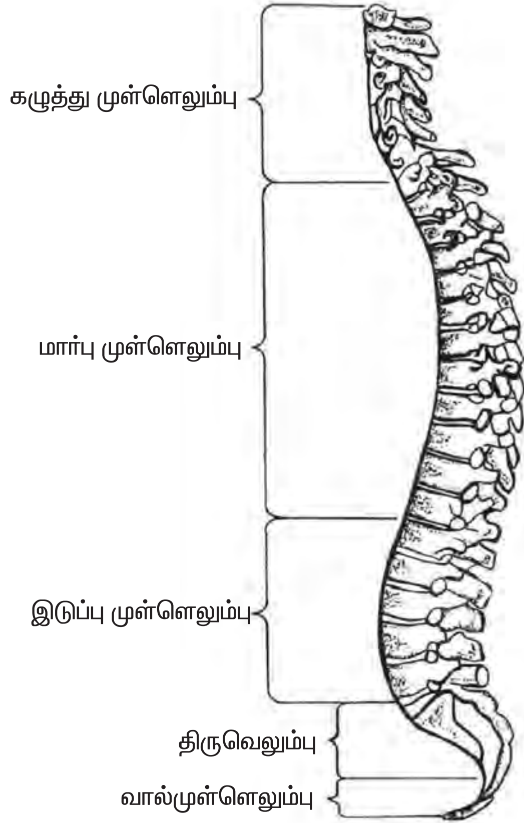
மண்டையோட்டின் அடிப்புறத்தில் மண்டையோட்டு பெருந்துளை உள்ளது. இதன் வழியாக மூளையின் முகுளத்திலிருந்து தண்டுவடம் தோன்றியுள்ளது.



மனித மார்புக் கூடு

மார்புக் கூடு அல்லது மார்பறை

மார்புக் கூட்டில் மூன்று வகையான எலும்புகள் உள்ளன. அவை முன்பகுதியில் மார்பெலும்பும், பின்பகுதியில் முதுகெலும்புத் தொடரும், இவை இரண்டையும் பக்கவாட்டில் இணைக்கும் விலா எலும்புகளும் ஆகும். மார்புக் கூடு 12 இணை விலா எலும்புகளால் ஆனவை. இவை ஒவ்வொன்றும் மார்புமுள் எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. முன்புறத்தில் முதல் 10 இணை விலா எலும்புகள் மார்பெலும்புடன் (Sternum) இணைந்திருக்கும். மார்பெலும்புடன் நேரடியாக இணைந்துள்ள முதல் 7 இணை விலா எலும்புகளும் உண்மை விலா எலும்புகள் எனப்படும். 8,9,10 ஆகிய விலா எலும்புகள் இணைந்து 7வது விலா எலும்புடன் பொருந்தியுள்ளது. இவை பொய் விலா எலும்புகள் எனப்படும். 11,12வது இணை விலா எலும்புகள் மார்பெலும்புடன் இணையவில்லை.



மனித முதுகெலும்புத் தொடர்

இவற்றிற்கு மிதக்கும் விலா எலும்புகள் என்று பெயர்.

முதுகெலும்புத் தொடர்

முள்ளெலும்புகள் இணைந்து சற்று வளைந்து 'S' வடிவமுடைய முதுகெலும்புத் தொடரை அமைத்துள்ளன.

உண்மையில் இவை 33 முதுகு முள்ளெலும்புகளைக் கொண்டவை. 5 பகுதிகளாக உள்ளன.

அவை 1) கழுத்து முள்ளெலும்பு - 7, 2) மார்பு முள்ளெலும்பு - 12, 3) இடுப்பு முள்ளெலும்பு - 5, 4) திருவெலும்பு - 5, 5) வால் முள்ளெலும்பு - 4.

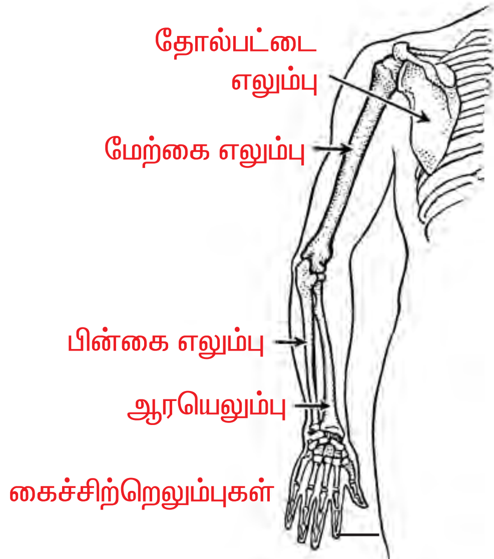
ஆனால் திருவெலும்புகள் 5ம் இணைந்து ஒரு எலும்பாகவும், வால் எலும்புகள் 4ம் இணைந்து ஒரு எலும்பாகவும் மாறி உள்ளதால் முதுகெலும்பு 26 எலும்புகளாலானது எனக் கருதப்படுகிறது.

இணையுறுப்பு எலும்பு மண்டலம்

இணையுறுப்பு எலும்பு மண்டலத்தில் தோள்பட்டையும், கையெலும்புகளும் மற்றும் இடுப்பு வளையமும், கால் எலும்புகளும் அடங்கும்.

தோள் பட்டையமைப்பு

கையெலும்புகள் தோள்பட்டையோடு பொருந்தியுள்ள பகுதி தோள்பட்டை எனப்படும். தோள்பட்டையமைப்பில் தோள்பட்டையெலும்பும் (Scapula) ஒரு

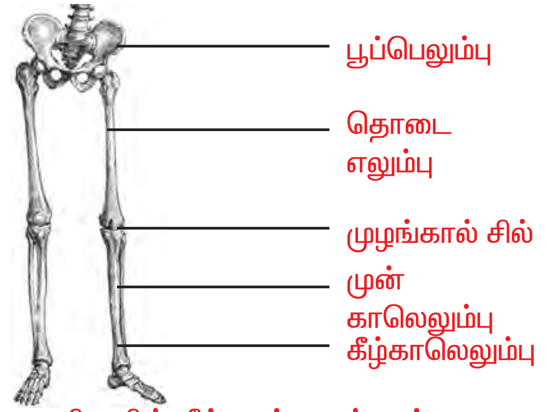


மனிதனின் மேற்கை எலும்புகள்

காரையெலும்பும் (Clavicle) உள்ளன. காரையெலும்பின் மேல் ஓரத்தில் கிளினாய்டு குழி (கையெலும்பு பொருந்தும் குழி) உள்ளது. இதில்தான் மேற்கையெலும்பு (humerus) பொருந்தி உள்ளது.

கையெலும்புகள்

கையில் மேற்கை எலும்பு என்ற நீண்ட



மனிதனின் கீழ் கால் எலும்புகள்

ஒற்றை எலும்பு உள்ளது. இதன் கீழ் பகுதி முன்கை எலும்புகளுடன் மூட்டமைத்து இணைந்துள்ளது. முன் கையில் முன்கையெலும்பு (ulna) ஆரயெலும்பு (radius) என இரு எலும்புகளுள்ளன. மணிக்கட்டு எட்டு சிறிய எலும்புகளையுடையது. இவை நான்கு, நான்காக இரண்டு வரிசைகளில் உள்ளன. கைச் சட்டகம், உள்ளங்கை எலும்புகளாலானது. கையில் ஐந்து விரல்களுண்டு. அதில் ஓர் கட்டை விரலும், 4 விரல்களும் அடங்கும். ஒவ்வொரு விரலும் நீண்ட விரல் எலும்புகளால் ஆனது. கட்டை விரலில் இரண்டு விரல் எலும்புகளும், பிற விரல்களில் மூன்று விரல் எலும்புகளும் உள்ளன.

இடுப்பெலும்பும், கால்களும்
இடுப்பு வளையம்

இடுப்பு வளையம் சாக்ரம் எனும் திருவெலும்பாலும், ஓரிணை காக்சே எனும் இடுப்பெலும்புகளாலும் ஆனது. இடுப்பெலும்பானது இலியம் அல்லது கவடு எலும்பு, இஸ்கியம் அல்லது இடுப்பு பிணைப்பெலும்பு, பியுபிஸ் அல்லது பூப்பெலும்பு என்ற மூன்று எலும்புகளாலானது. இவ்வளையத்தில் உள்ள கிண்ணக்குழி அசிட்டாபுலம் (acetabulum) கால்கள் இணைய உதவும்.

கால் எலும்புகள்

மேல் கால் பகுதி, தொடை எனப்படும். இதில் உள்ள கனத்த, நீண்ட எலும்பு “தொடை எலும்பு” அல்லது பீமர் எனப்படும். இவ்வெலும்பின் மேல் முனையில் இடுப்பெலும்பின் கிண்ணக்குழியில்

பொருந்தும்தலைப்பகுதிஉள்ளது. அதனுடைய கீழ்பகுதி, கீழ்கால் எலும்புகளான முன் காலெலும்பு (tibia) கீழ்கால் வெளியெலும்பு (fibula) ஆகியவற்றுடன் இணைந்துள்ளது.

முழங்காலில் ஓர் அகன்ற, தட்டையான முழங்கால் சில்லு (patella) எலும்புள்ளது. கணுக்கால் ஏழு எலும்புகளால் ஆனது. கீழ்காலின் முன்காலெலும்பு, வெளியெலும்பு களுடன் கணுக்கால் எலும்புகள் டாலஸ் என்னும் பகுதியால் இணைந்துள்ளன.

உள்ளங்கால் பகுதியில் உள்ளங்கால் எலும்புகளும், விரல் எலும்புகளும் உள்ளன. இவை கையில் உள்ளங்கை எலும்புகள், விரல் எலும்புகளுக்கு இணையானவை.

எலும்புகளின் பணிகள்

1. எலும்புகள் தசைகள் இணைவதற்கு இடமளிக்கிறது.
2. அகச் சட்டகம் உடல் எடையைத் தாங்கும்.
3. இவை உள் உறுப்புகளுக்குப் பாதுகாப்பைத் தருகிறது.
4. இச்சட்டகம் இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுகிறது.
5. கொழுப்பு மற்றும் கால்சியத்தைச் சேமிக்கும் இடமாக விளங்குகிறது.
6. எலும்பு மஞ்ஞை இரத்த சிவப்பணுக்களை உற்பத்தி செய்யும் இடமாக விளங்குகிறது.

மனித எலும்புகளின் எண்ணிக்கை

மனித உடலில் 206 எலும்புகள் உள்ளன. அவை அச்சுச் சட்டகத்தில் 80 எலும்புகள், இணையுறுப்புச் சட்டகத்தில் 126 எலும்பு களுமாக உள்ளன. அச்சுச் சட்டகத்தில் தலை எலும்புகள் 28ம், முதுகெலும்புத் தொடரில் 26 எலும்புகளும், மார்பறையில் 25 எலும்புகளும், 1 ஹயாய்டு எலும்பு என எலும்புகள் உள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

எலும்புகளற்ற உயிரிகள் பைலம் மெல்லுடலிகள் (mollusca)

3.3 உணவு (செரித்தல்) மண்டலம்

செரித்தல்

செரித்தல் என்பது பெரிய, சிக்கலான உணவு மூலக் கூறுகளை இரத்தத்தாலும், நிணநீராலும் உறிஞ்சப்படக் கூடிய எளிய மூலக் கூறுகளாக மாற்றும் வேதி நிகழ்வு.

உணவின் பெரிய மூலக் கூறு	உணவின் எளிய பகுதிப் பொருள்
1. கார்போஹைடிரேட்	குளுக்கோஸ்
2. புரதம்	அமினோ அமிலங்கள்
3. கொழுப்பு	கொழுப்பு அமிலம் மற்றும் கிளிசரால்

பொதுவாக விலங்குகளில் இரண்டு வகையான செரித்தல் காணப்படுகிறது.

1. செல் உள் செரித்தல்
2. செல் வெளி செரித்தல்

1. செல் உள் செரித்தல்

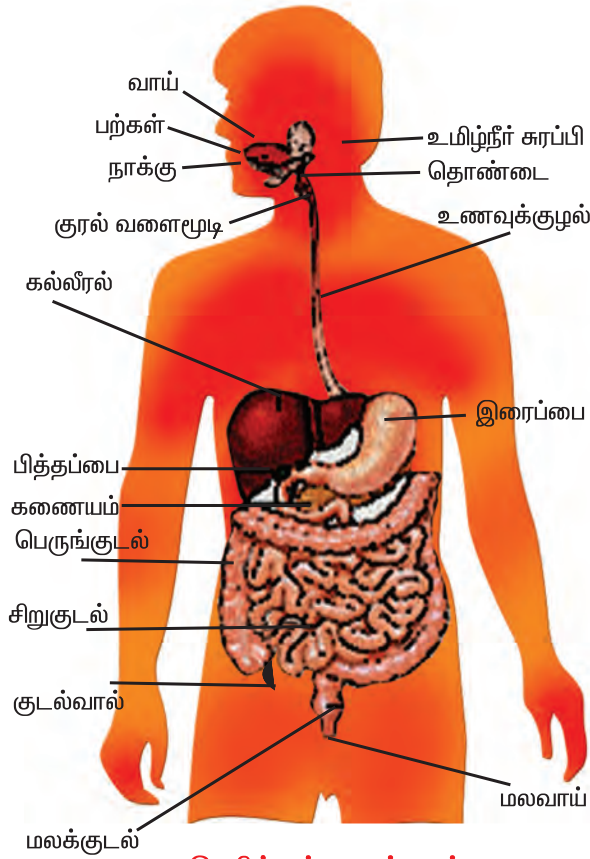
அமீபா போன்ற ஒரு செல் விலங்குகள் தங்கள் உணவை உணவு நுண்குமிழ்களில் வைத்துச் செரிக்கச் செய்து, செரிக்காத கழிவுகளை வெளித்தள்ளுகின்றன. இந்த வகையான செரித்தல் செல் உள் செரித்தல் எனப்படும். எ.கா அமீபா.

2. செல் வெளி செரித்தல்

உணவுப்பாதையில் பல்வேறு சுரப்பிகள் சுரக்கும் நொதிகள் உணவை உணவுப்பாதையில் வைத்துச் செரிக்கச் செய்கின்றன. இவ்வாறு செல்லுக்கு வெளியேயும், ஆனால் உணவுப் பாதைக்குள்ளேயும் நடைபெறும் செரித்தல் செல் வெளி செரித்தல் எனப்படும். (எ.கா) மனிதன்.

மனித உணவுப் பாதை

மனித உணவுப் பாதை வாயையும்,



செரித்தல் உறுப்புகள்

மல வாயையும் இணைக்கும் சுருண்ட, தசையிலான குழாய் ஆகும். இது சிறப்பான பல பகுதிகளைக் கொண்ட 6 முதல் 9 மீட்டர் நீளம் கொண்டது. அந்த உணவுப்பாதை வாய், உள்வாய், தொண்டை, உணவுக்குழல், இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், மலக்குடல், மலவாய் என பல்வேறு பகுதிகளை உள்ளடக்கியது. அதோடு உமிழ் நீர் சுரப்பி, கணையம் மற்றும் கல்லீரல் சுரப்பி போன்ற செரித்தல் தொடர்புடைய சுரப்பிகளும் இணைந்து செயல்படுகின்றன.

வாய்

அகன்ற வாய்பகுதி முன்புறமாக உதடுகளாலும், பக்கங்களில் தாடைகளாலும் சூழப்பட்டு உள்ளது. உள்வாயின் கூரைப்பகுதி அண்ணம் எனப்படும். தரைப்பகுதியில் நாக்கு அமைந்து உள்ளது. தாடையில் வரிசையாக பற்கள் பொருத்தப்பட்டு உள்ளன. வாய் உணவு விழுங்குவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

பற்கள்

மனிதர்களுக்கு 32 பற்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தாடையிலும் 16 பற்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் 4 வெட்டு பற்கள், 2 கோரைப்பற்கள், 4 முன் கடவாய் பற்கள், 6 பின் கடவாய் பற்கள். கடைசி கடவாய் பற்கள் 20வது வயதிற்கு பின்னர் முளைக்கும். எனவே, அப்பற்களை ஞானப்பற்கள் என்பர்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

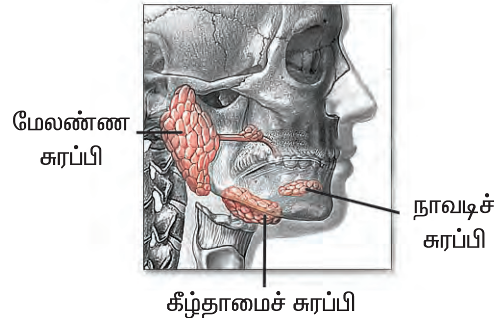
மனித உடலின் மிகக் கடினமான பகுதி பற்களின் எனாமல்

நாக்கு

இது சுவையை அறிய உதவும் பகுதி. இது வாயின் அடிப்பகுதியில் இணைக்கப்பட்டு உள்ளது. நாக்கின் நுனிப் பகுதி குறுகலாகவும், பருமன் குறைந்ததாகவும் காணப்படுகிறது. மேற்பரப்பில் பல நுண்ணிய சுவை அரும்புகள் காணப்படுகின்றன.

உமிழ் நீர் சுரப்பிகள்

வாயில் 3 இணை உமிழ் நீர் சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. அவை



உமிழ் நீர் சுரப்பிகள்

1. மேலண்ண சுரப்பிகள்
2. கீழ்தாடைச் சுரப்பிகள்
3. நாவடிச் சுரப்பிகள்

1. மேலண்ண சுரப்பிகள் :- காதுக்கு அருகில் அமைந்துள்ளன. இவைகள் பெரிய சுரப்பிகள்.

2. கீழ்தாடை சுரப்பிகள் :- ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட இச்சுரப்பிகள் தாடைகள் இணையும் இடத்தில் கீழ்புறமாக அமைந்துள்ளன.

3. நாவடிச் சுரப்பிகள் :- மிகச்சிறிய இச்சுரப்பிகள், நாக்கின் அடிப்புறத்தில் அமைந்துள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

1. பொன்னுக்கு வீங்கி என்ற வைரஸ் நோயினால் பாதிக்கப்படுவது மேலண்ண சுரப்பிகள்.

2. மூன்று இணை உமிழ் நீர் சுரப்பிகளும் இணைந்து நாள் ஒன்றுக்கு 1.5 லிட்டர் உமிழ்நீரைச் சுரக்கின்றன.

உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் உமிழ்நீரை சுரக்கின்றன. கீழ்காண்பவை உமிழ்நீரில் அடங்கியுள்ளன.

1. டையலின் (அமிலேஸ்) என்ற நொதியும்,
2. பைகார்பனேட் என்ற உப்பும்,
3. கோழையும்,
4. லைசோசைம் என்ற நொதியும் காணப்படுகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நீர் பற்றாக் குறையினால் வாய் உலர்ந்து போனால் பேச்சு வருவதில்லை.

தொண்டை

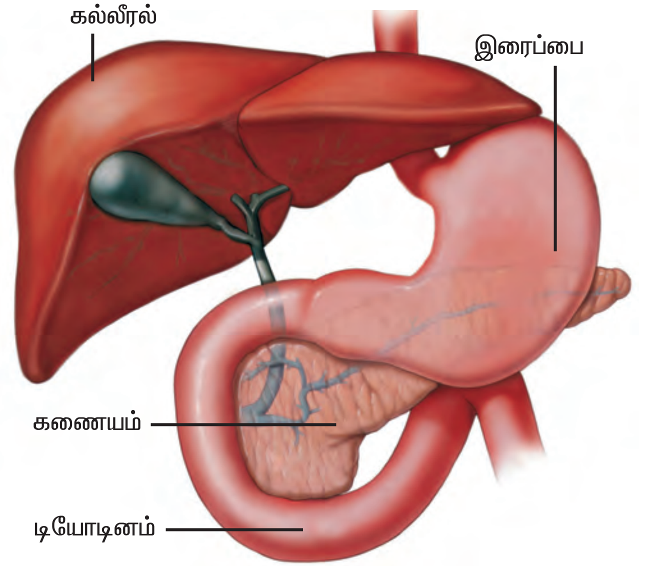
தொண்டை, மூக்கு மற்றும் வாயின் பின்புறமாக அமைந்துள்ளது. 11 செ.மீ. நீளம் கொண்ட இப்பகுதியில் 7 துவாரங்கள் உள்ளன. அவை 2 உள் நாசித் துவாரங்கள், 2 யூஸ்டேசியன் குழல்கள், வாய், குரல்வளை மற்றும் உணவுக் குழல்.

உணவுக்குழல்

இது 22 செ.மீ. நீளமுடைய தசைப்படலக் குழலாகும். இப்பகுதி தொண்டையை இரைப்பையுடன் இணைக்கிறது. இதன் உட்புற சுவரில் கோழைப்படலம் கொண்ட மெல்லிய அடுக்காலான எப்பீதீலியம் திசுக் காணப்படுகிறது.

இரைப்பை

இப்பகுதி உணவு செரிமானத்தின் முக்கிய பகுதியாகும். உணவுப்பாதையின் அகன்ற ஓர் பை போன்ற உறுப்பாகும். இரைப்பை 3 பகுதிகளைக் கொண்டது. அவை கார்டியாக் இரைப்பை. ஃபண்ட்ஸ இரைப்பை மற்றும்



கல்லீரல் மற்றும் கணையம்

பைலோரஸ் இரைப்பை. இரைப்பையின் சுவர் இரைப்பை நீரைச் சுரக்கின்றன.

இரைப்பை நீரில் கீழ்கண்ட நொதிகள் காணப்படுகின்றன. அவை,

1. பெப்சின்
2. ரெனின்
3. ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலம்

இரைப்பைச் சுவரில் உள்ள சிறு குழிகளில் காணப்படக்கூடிய சிறப்பு வகை செல்களாகிய ஆக்ஸன்டிக் செல்லினால் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

சிறுகுடல்

இரைப்பையானது பைலோரஸ் என்ற துளையின் வழியே சிறுகுடலில் திறக்கிறது. சிறுகுடல் மூன்று பகுதிகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை டியோடினம், ஜீஜீனம் மற்றும் இலியம் ஆகும்.

டியோடினம்

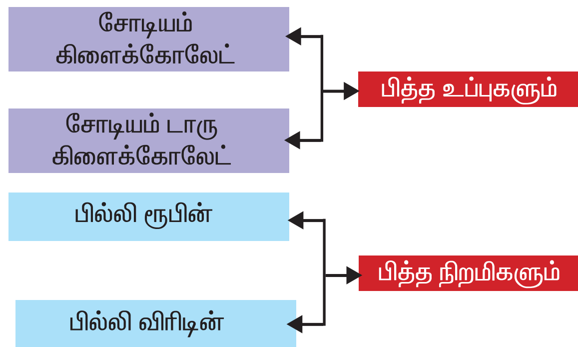
இதன் நீளம் 22 செ.மீ. ஆகும். இப்பகுதியில்தான் கல்லீரல் மற்றும் கணையம் போன்ற சுரப்பிகள் உணவுப் பாதையில் இணைகின்றன.

கல்லீரல்

மனித உடலில் மிகச் பெரிய சுரப்பி

கல்லீரலாகும். இதன் எடை ஏறக்குறைய 1500 கிராம். இவை இரண்டு சமமற்ற கதுப்புகளால் ஆனது. இதன் வலது கதுப்பு பெரியது. கல்லீரல் பித்த நீரைச் சுரக்கின்றன. பித்த நீர் பச்சை கலந்த மஞ்சள் நிறத் திரவம். பித்த நீர் தற்காலிகமாக பித்த பையில் சேகரமாகிறது. பித்த நாளம் கணைய குழாயுடன் இணைந்து டியோடினத்தில் திறக்கின்றன. பித்த நீர் கொழுப்பு செரித்தலுக்கு உதவுகின்றது. ஆனால் பித்த நீரில் பித்த உப்புகளையும், பித்த நிறமிகளையும் தவிர செரித்தலுக்கு உதவும் நொதிகள் கிடையாது.

பித்த நீரில்



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

அதிகப்படியான கொழுப்பு கலந்த உணவை உண்பதனால் பித்த பையில் பித்த கற்கள் உண்டாகும்.

கணையம்

கணையம் நீளமான, இலை போன்ற ஒளி ஊடுருவக் கூடிய சுரப்பி. 15 செ.மீ. முதல் 20 செ.மீ. நீளமுடையது. கணையம், கணைய நீரைச் சுரக்கின்றது. கணையம் நாளம் உள்ள சுரப்பியாகவும், நாளமில்லா சுரப்பியாகவும் வேலை செய்கிறது. இதன் மேற்புறத்தில் லாங்கர்கான் திட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இதில் உள்ள ஆல்பா செல்கள் குளுக்கோகான் என்ற ஹார்மோனையும், பிட்டா செல்கள் இன்சுலின் என்ற ஹார்மோனையும் சுரக்கின்றன.

நாளமில்லா சுரப்பியாகக் கணையம் சுரக்கக்கூடிய நொதிகள்

1. டிரிப்ஸின், 2. கைமோடிரிப்ஸின், 3. கார்பாக்ஸி பெப்டிடேஸ், 4. அமைலேஸ், 5. லைபேஸ்

ஜீஜீனம்

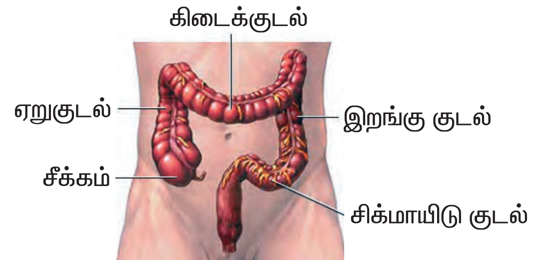
சிறுகுடலில் ஐந்தில் இரண்டு பகுதி நீளமுடையது ஜீஜீனம். டியோடினத்தில் துவங்கி இலியத்தில் முடிவுறுகிறது. சிறுகுடல் சுரக்கும் சுரப்புப்பொருள் சிறுகுடல் நீராகும். சிறுகுடல் நீரில் கீழ்கண்ட நொதிகள் காணப்படுகின்றன.

1. சுக்ரேஸ், 2. மால்டேஸ்,

3. லாக்டேஸ், 4. லைப்பேஸ்

இலியம்

இது சுருண்ட வடிவமுடைய குழலாகும். இது சிறு குடலில் ஐந்தில் மூன்று பகுதி நீளமுடையது. இதன் உட்புறச் சுவரில் காணப்படும் விரல் போன்ற நீட்சிகள் குடல் உறிஞ்சுகள் எனப்படும். இவை ஒவ்வொன்றும் 1 மி.மீ. நீளம் கொண்டவை. சிறுகுடலில் ஏறக்குறைய நான்கு மில்லியன் குடலுறிஞ்சிகள் காணப்படுகின்றன. இதன் உட்பகுதியில் மெல்லிய இரத்த குழாய்களும் நிணநீர் கொண்ட குடற்பால் குழல்களும் காணப்படுகின்றன.



பெருங்குடல்

பெருங்குடல்

இலியத்தில் தொடங்கி, மலப்புழை வரை நீண்டுள்ள இப்பகுதி 1.5 மீட்டர் நீளமுடையது. பெருங்குடல் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. அவை முறையே சீக்கம், கோலன் மற்றும் மலக் குடலாகும் (ரெக்டம்).

சீக்கம்

சீக்கத்தின் கடைசியில் ஒரு முட்டுப்பை காணப்படுகிறது. இது 5 செ.மீ. நீளமுடையது. இந்த முட்டுப்பைதான் குடல்வால் என்று அழைக்கப்படும். இது ஒரு எச்ச உறுப்பாகும்.

உணவுப் பாதையின் பணிகள்

1. உணவை உட்கொள்ளுதல், 2. உணவைச் செரித்தல், 3. உணவு உட்கிரகித்தல், 4. உணவு தன்மயமாதல், 5. கழிவு வெளியேற்றுதல்.

க்ளவுட் பெர்னாட்



உடன் செயலியல் என்ற உயிரியல் துறையை முதலில் உருவாக்கியவர் பிரான்ஸ் நாட்டைச் சேர்ந்த க்ளவுட் பெர்னாட்(1813–78). மனித உடலுக்கு சக்தியைக் கொடுப்பது குளுக்கோஸ் என்றும், அது கல்லீரலில் கிளைக்கோஜனாக மாற்றப்பட்டு சேமிக்கப்படும் என்றும், உடலுக்கு தேவைப்படும்போது மீண்டும் சுற்றோட்டத்தில் கலக்கும் என்பதையும் கண்டறிந்திருந்தார். மருந்துகள் உடற்செயலையும், நரம்பு மண்டலத்தையும் எவ்வாறு மாற்றும் என்பதையும் அறிந்திருந்தார்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



நாய் தன் உடல் வெப்ப நிலையைக் குறைக்க நாவை வெளியே தொங்கச்செய்து, வியர்வை போன்ற நீரை வெளியேற்றிச் சரி செய்கின்றன.

3.4 கழிவு நீக்கத் மண்டலம்

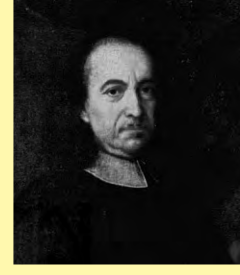
கழிவு நீக்கம்

வளர்சிதை மாற்றத்தின்போது உண்டாகும் கழிவுப்பொருட்களை நீக்கும் நிகழ்வு. வெளியேற்றப்படும் கழிவுப்பொருட்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு உயிரினங்களை மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. அமினோடெலிஸம்

அதிக அளவிலான டிலியாஸ்ட் மீன்கள் (முள் மீன்கள்) தவளையின் தலைப்பிரட்டை

மார்செல்லோ மால்பிஜி **(1628–1694)**



மார்செல்லோ மால்பிஜி **1628**ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் இத்தாலி நாட்டில் பிறந்தார். அரிஸ்டாடிலின் தத்துவம் பயின்ற அவர் பின் மருத்துவரானார். அறிவியல் ஆய்வில் தன்னை ஈடுபடுத்திக் கொண்ட அவர் கற்பித்தலில் அதிக நாட்டம் உடையவராகக் காணப்பட்டார். ஒப்பீட்டு உளவியலுக்கு அடித்தளமிட்டவராகக் கருதப்படுகிறார்.

பட்டுப்பூச்சியில் தான் செய்த ஆய்வுகளை **1669**ஆம் ஆண்டு வெளியிட்டார். இவ்வகை பூச்சுகளுக்கு சுவாசிப்பதற்கு நுரையீரல் கிடையாது என்றும், இவைகள் உடலின் பக்கவாட்டுத் துளைகள் மூலமாக வாயுமண்டல காற்றை உள்ளிழுத்து, நுண்குழலுகள் வழியாக சுவாசிக்கின்றன என்று விளக்கினார். இந்த நுண்குழலுக்கு மூச்சுக்குழல் எனவும் பெயரிட்டார்.

நுரையீரல் செல்களை அறுவை செய்து பார்த்து, அதன் சிறிய, மெல்லிய சுவர் கொண்ட தந்துகிகள் இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். தந்துகிகள்தான் தமனிகளையும், சிரைகளையும் இணைக்கின்றன என்றும், அவை இரத்தத்தை இதயத்தை நோக்கி செலுத்துகிறது என்றும், சுற்றோட்டத் தொகுப்பு நிகழ்த்தக்கூடிய அனைத்து வேலைகளையும், தந்துகிகளே நிகழ்த்துகின்றன என்பதை வெளிஉலகிற்குத் தெரியப்படுத்தினார்.

ஏராளமான உடல் உள்ளுருப்புகள் அவருடைய பெயரைத் தாங்கி நிற்கின்றன. சுற்றோட்ட, நிணநீர் ஓட்டத்தோடு தொடர்புடைய மால்பிஜியன் துகள்கள், புறத்தோல் திசுவில்காணப்படும் மால்பிஜியின் அடுக்கு, பூச்சிகளில் காணப்படும் மால்பீஜியன் குழல்கள் ஆகியவை இதற்கு உதாரணங்களாகும். பூச்சிகளில் மால்பீஜியின் குழல்கள் நைட்ரஜன் அடங்கிய கழிவு பொருள்களான யூரிக் அமிலம் மற்றும் நீரை மலத்திலிருந்து வெளியேற்றுகின்றன என்பதை மால்பிஜி கண்டறிந்திருந்தார்.

மற்றும் நீர்வாழ்ப்பூச்சிகள் நைட்ரஜன் அடங்கிய கழிவுப் பொருட்களை அமோனியாவாக வெளித் தள்ளுகின்றன.

2. யூரியோடெலிஸம்

வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுகளை யூரியாவாக வெளித்தள்ளுவது. (எ.கா) பாலூட்டிகள், முதிர்ந்த நீர் - நில வாழ்விகள், கடல்மீன்கள் மற்றும் நன்னீர் ஆமைகள்

3. யூரிக்கோடெலிஸம்

வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுகளை யூரிக் அமிலமாக வெளித்தள்ளுவது. (எ.கா) ஊர்வன மற்றும் பறவைகள்.

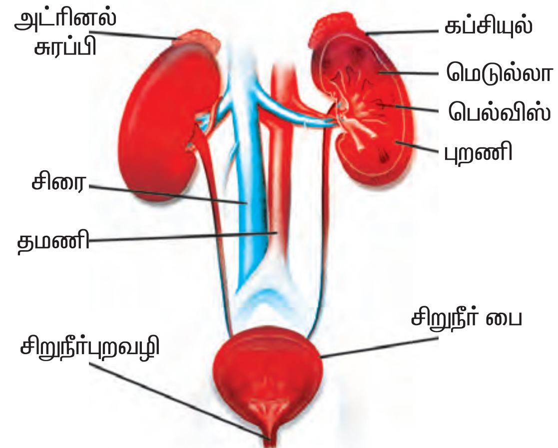
கழிவு நீக்கத்திற்கு உதவும் உறுப்புகள் கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகும்.

விலங்குகள்	கழிவு நீக்க உறுப்புகள்
1. அமீபா	சுருங்கும் நுண்குமிழ்கள்
2. மண்புழு	நெஃப்ரிடியாக்கள்
3. நாடாப்புழு	சுடர் செல்கள்
4. பூச்சிகள்	மால்பிஜியன் குழல்கள்
5. பாலூட்டிகள்	சிறுநீரகங்கள்

மனித கழிவு நீக்கத் தொகுப்பில் ஓரிணை சிறுநீரகமும், ஓரிணை சிறுநீரகக் குழலும், ஒரு சிறுநீர் பையும், சிறுநீர் புறவழியும் அடங்கும்.

சிறுநீரகங்கள்

சிறுநீரகம் ஒரு முக்கியமான கழிவு நீக்க உறுப்பாகும். இவை இணையாக அமைந்த அடர்ந்த சிவப்பு நிறங் கொண்ட, அவரை விதை வடிவ உறுப்பு. இவை முதுகெலும்பின் இரு பக்கத்திலும் அமைந்து உள்ளன. வளர்ந்தவரின் சிறுநீரகம் 12 செமீ நீளமும், 6 செமீ அகலமும் 3 செமீ பருமனும் கொண்டது. சிறுநீரகத்தின் வெளிப்பகுதி குவிந்தும், உட்பகுதி குழிந்தும் காணப்படுகிறது. குழிந்த உட்பகுதி முதுகெலும்புத் தொடரை நோக்கி இருக்கும். செரித்தல் சுரப்பியான கல்லீரல் வலது சிறுநீரகத்தின் மேலே காணப்படுவதால், வலது சிறுநீரகம் சற்று தாழ்ந்து காணப்படும். சிறுநீரகம் கேப்சியூல் என்ற இழைகளால் ஆன சவ்வினால் மூடப்பட்டுள்ளது. சிறுநீரகக் குழல்கள் சிறுநீரகங்களை சிறுநீரகப்



கழிவு நீக்கத் தொகுப்பு

பையோடு இணைக்கின்றன. சிறுநீரகப்பைத் தற்காலிகமாக சிறுநீரை சேமித்து வைக்கின்றன. சிறுநீரக புறவழி வழியாக சிறுநீர் வெளித்தள்ளப்படுகின்றது.

நெப்ரான்

சிறுநீரகத்தில் ஏறக்குறைய ஒரு மில்லியன் நுண்ணிய நெஃப்ரான்கள் அமைந்துள்ளன. இந்த நெஃப்ரான்கள் சிறுநீரகத்தின் அடிப்படை, செயல் அலகு ஆகும்.

மனித உடலில் காணப்படும் பிறகழிவுநீக்க உறுப்புகளும், அதில் வெளியாகும் கழிவுப் பொருட்களும்

1. நுரையீரல்

இரத்தத்திலிருந்து கரியமலவாயு (CO_2) மற்றும் நீரை வெளியேற்றுகிறது.

2. தோல்

வியர்வையை வெளியேற்றுகிறது. வியர்வையில் யூரியா, யுரிக் அமிலம் மற்றும் லாக்டிக் அமிலம் உள்ளது.

3. கல்லீரல்

ஹீமோகுளோபின் சிதைக்கப்படும்போது உண்டாகும் பித்த நிறமிகளை கல்லீரல் வெளியேற்றுகின்றன. கல்லீரல் ஆர்னித்தின் சுழற்சியின் மூலமாக யூரியாவை உற்பத்தி செய்கின்றன.

சிறுநீரகத்தின் பணி

1. புரத வளர்சிதை மாற்றத்தின் போது உண்டாகக்கூடிய நைட்ரஜன் அடங்கிய

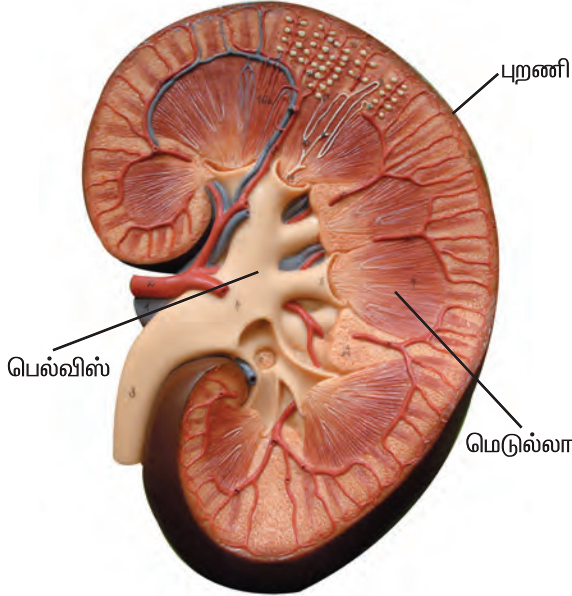
கூட்டுப்பொருளை யூரியாவாக வெளித் தள்ளுகிறது.

2. உடலில் நீர் மற்றும் எலக்ட்ரோலைட்டு களைச் சமநிலைப்படுத்த உதவுகிறது.

3. அமில – காரச் சமநிலையை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

4. இரத்தத்திலும், திசுக்களிலும் உண்டாகும் ஊடு கலப்பு அழுத்தத்தை சமநிலைப்படுத்த உதவுகிறது.

5. பிளாஸ்மா திரவத்தின் முக்கிய பகுதி பொருளான குளுக்கோஸ், மற்றும் அமினோ அமிலங்களை மீண்டும் பிளாஸ்மாவில் நிறுத்திக் கொள்ள உதவுகிறது.



சிறுநீரக்கத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

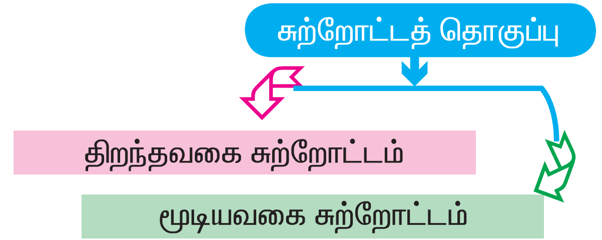
இரத்த அழுத்தத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு சிறுநீரகம் வேலை செய்கிறது.

1. ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலும் ஏறக்குறைய ஒரு மில்லியன் நெஃப்ரான்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் 4,50,000 நெஃப்ரான்கள் பணிபுரியும் நிலையில் இருந்தால் மட்டுமே உயிர் வாழ முடியும்.

2. இதயத்தால் வெளியேற்றப்படும் இரத்தத்தில் 1/5 பகுதி ஒவ்வொரு நிமிடமும் சிறுநீரகத்தை அடைகிறது. அதாவது 1.250 லிட்டர் இரத்தத்தைச் சிறுநீரகம் பெறுகிறது.

3. 5 சுற்றோட்டத் தொகுப்பு

சுற்றோட்டத் தொகுப்பு என்பது இதயம், இரத்தகுழாய்கள் மற்றும் இரத்தம் ஆகியவை அடங்கிய ஒரு சிறப்பு வகை தொகுப்பு. இதயம் சுருங்கி விரிவதினால், இரத்தம் உடல் முழுவதும் சுற்றி வருகிறது. சுற்றோட்டத் தொகுப்பு இரு வகைப்படும்.



1) திறந்தவகை சுற்றோட்டத் தொகுப்பு

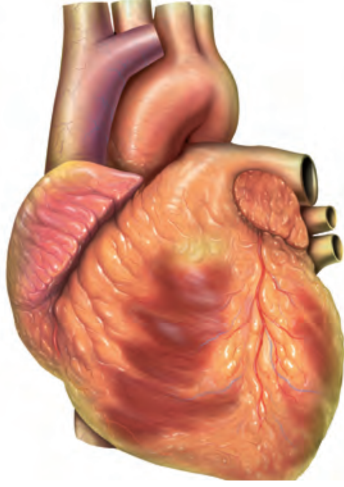
இந்தவகை சுற்றோட்டத் தொகுப்பில் இதயத்தினால் அழுத்தப்பட்ட இரத்தம் சிறிது இரத்தக் குழாய்க்குள்ளும் பின்னர் உடற்குழிக்குள்ளும் அனுப்பப்படுகிறது. இங்கு தந்துகிகள் கிடையாது. பெரும்பாலான கணுக்காலிகளில் இவ்வகை சுற்றோட்டம் காணப்படுகிறது. உடற்குழிக்குள் இரத்தம் ஒடுவதினால் அந்த உடற்குழி இரத்த உடற்குழி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரத்த அழுத்தம் இவ்வகை சுற்றோட்டத்தில் மிகக் குறைவு (உம்) கரப்பான்பூச்சியின் சுற்றோட்டத் தொகுப்பு.

2) மூடிய வகை சுற்றோட்டத் தொகுப்பு

இவ்வகையான சுற்றோட்டத் தொகுப்பில், இரத்தம் இதயத்தின் சுருங்கி, விரியும் தன்மையால் இரத்த குழாய்க்குள் ஓடும். அதனால் இரத்தக் குழாய்க்குள் இரத்த அழுத்தம் அதிகரிக்கும். (உம்) மனிதனின் சுற்றோட்டத் தொகுப்பு :

விலங்குகளும் அவற்றின் இதயங்களும்

வ.எண்	விலங்குகளும்	இதய அறைகளின் எண்ணிக்கைகள்
1.	மண்புழு	8 இணை பக்கவாட்டு இதயங்கள்
2.	கரப்பான் பூச்சி	13 அறைகளைக் கொண்ட இதயம்
3.	மீன்கள்	2 அறைகளை கொண்ட இதயம்
4.	நீர், நில வாழ்வன	3 அறைகளை கொண்ட இதயம்
5.	ஊர்வன	3 அறைகளை கொண்ட இதயம் (வென்டிரிக்கிள் அரைகுறையாக பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும்)
6.	பறப்பன	4 அறைகள் கொண்ட இதயம்
7.	பாலூட்டிகள்	4 அறைகள் கொண்ட இதயம்



இதயம்

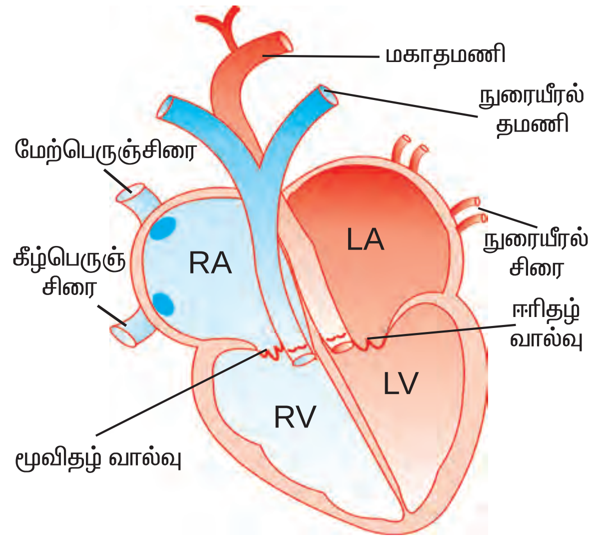
மனித இதயம், உள்ளீடற்ற, நான்கு அறைகளோடு கூடிய தசையால் ஆன உறுப்பு. இது கூம்பு வடிவமானது. இதயத்தைச் சுற்றி இரட்டைச் சுவரினால் ஆன உறை உள்ளது. அதற்கு பெரிகார்டியம் என்று பெயர். பெரிகார்டிய சவ்விற்கு இடைப்பட்ட பகுதி பெரிகார்டிய திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டு இருக்கிறது. இது இதயத்தை அதிர்ச்சியிலிருந்து பாதுகாக்கிறது. இருதயம் மார்பு அறைக்குள், இரண்டு நுரையீரலுக்கும் இடையிலுள்ள மீடியாஸ்டினம் என்ற பகுதியில் வைக்கப்பட்டு இருக்கிறது.

இதயத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

இதயத்தில் ஏட்ரியம் என்று அழைக்கப்படும் மெல்லிய சுவரை உடைய இரண்டு மேல் அறைகளும், வென்டிரிக்கிள் என்று அழைக்கப்படும் தடித்த சுவரை உடைய இரண்டு கீழ் அறைகளும் உள்ளன. இதயம் எட்ரியோ வென்டிரிகுலார் இடைச்சுவர் என்ற நீள்வாட்டச் சுவரினால் வலது பகுதி, இடது பகுதி என பிரிக்கப்படுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

முதலைகள் ஊர்வன வகுப்பைச் சார்ந்தவைகளாக இருந்தாலும், அவைகளுக்கு மட்டும் 4 அறைகளைக் கொண்ட இதயம் காணப்படுகிறது.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நீலத் திமிங்கிலத்தின் இருதயச் சுவர் திமிங்கிலத்தின் 12 டன் இரத்தத்தையும் சுழல வைக்கும் பலம் வாய்ந்தது.

இதயத்தோடு தொடர்புடைய இரத்தக் குழாய்கள்

1. வலது எட்ரியம் :-

அ) மேற்பெருஞ்சிரை

ஆ) கீழ்பெருஞ்சிரை

இ) கொரோனரி சிரை

2. வலது வென்டிரிக்கிள் :-

அ) நுரையீரல் தமனி (உயிர்வளி அற்ற இரத்தம்)

3. இடது எட்ரியம் :- 4 நுரையீரல் சிரைகள் (உயிர்வளி உள்ள இரத்தம்)

4. இடது வென்டிரிக்கிள் :- மகா தமனி.

இதயத்தில் காணப்படும் வால்வுகள்

1. மூவிதழ்வால்வு:-வலதுஏட்ரியத்திற்கும், வலது வென்டிரிக்கிளுக்கும் இடையில் காணப்படுகிறது.
2. ஈரிதழ் வால்வு :- இடது ஏட்ரியத்திற்கும், இடது வென்டிரிக்கிளுக்கும் (மிட்ரல் வால்வு) இடையில் காணப்படும்.
3. அரைச்சந்திர வால்வு :- நுரையீரல் தமனி புறப்படும் இடத்திலும், மகாதமனி புறப்படும் இடத்திலும் காணப்படுகிறது.

தமனிகள்

இதயத்திலிருந்து புறப்படும் இரத்தக் குழாய்களுக்கு தமனிகள் என்று பெயர். பொதுவாக தமனிகள் உயிர்வளி நிறைந்த இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லும். ஆனால் நுரையீரல் தமனி மட்டும் உயிர்வளி அற்ற இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கிறது.

சிரைகள்

பொதுவாக சிரைகள் உயிர்வளி அற்ற இரத்தத்தை எடுத்துச்செல்லும். ஆனால் நுரையீரல் சிரை மட்டும் உயிர்வளி நிறைந்த இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கிறது.

தந்துகிக் குழாய்கள்

செல்களுக்கு இடையே பரவிக் காணப்படும் மிக நுண்ணிய குழாய்கள் தந்துகிகள். சுற்றோட்டத் தொகுப்பு நிகழ்த்தக் கூடிய எல்லா வேலைகளும் தந்துகிகளில் மட்டுமே நடைபெறுவதால் மற்ற இரத்த குழாய்களான தமனி, சிரையை விட இவை மிக முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

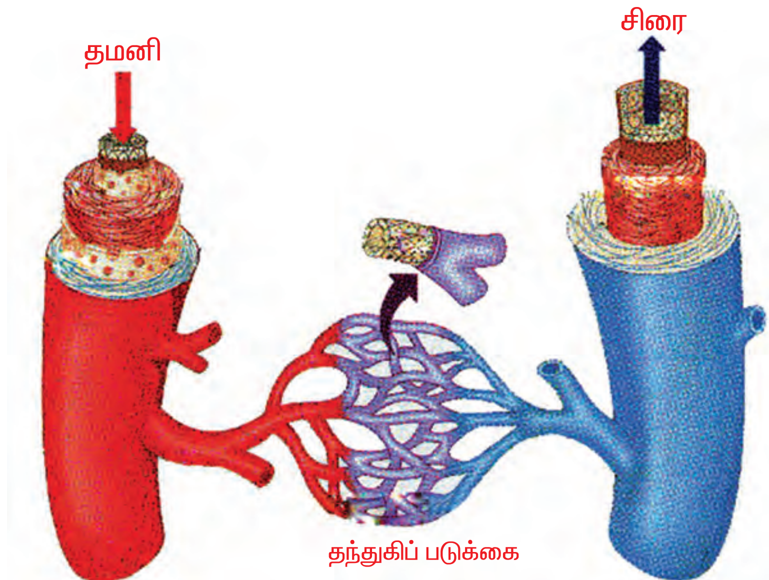
72 x 60 x 24 x 365 x 80 என்பது 80 ஆண்டு காலம் வாழக் கூடிய மனிதனின் இதய துடிப்பின் எண்ணிக்கை.

மனித இரத்தம்

மனிதஇரத்தத்தில்

அ. பிளாஸ்மா என்ற திரவப்பகுதியும்

ஆ. இரத்த செல்கள் என்ற திடப்பகுதியும் காணப்படுகிறது.



தமனிக்கும், சிரைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

வ.எண்	தமனிகள்	சிரைகள்
1.	இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை உடல் உறுப்புகளுக்கு கொண்டு செல்கிறது.	உடல் உறுப்பிலிருந்து இரத்தத்தைக் இதயத்திற்கு கொண்டு வருகிறது.
2.	நுரையீரல் தமனியைத் தவிர எல்லா தமனிகளிலும் உயிர்வளி நிறைந்த இரத்தம் காணப்படுகிறது.	நுரையீரல் சிரையைத் தவிர எல்லா சிரைகளிலும் உயிர்வளி அற்ற இரத்தம் காணப்படுகிறது.
3.	இதனுடைய சுவர் கடினமானதாகவும் மீள்சக்தி கொண்டதாகவும் காணப்படுகிறது.	இதனுடைய சுவர் மெல்லியதாகவும், மீள்சக்தியற்றதாகவும் காணப்படுகிறது.
4.	உடலின் ஆழத்தில் காணப்படுகிறது	உடலின் மேல்பகுதியில் காணப்படுகிறது.
5.	வால்வுகள் காணப்படுவதில்லை	வால்வுகள் காணப்படுகின்றன.

பிளாஸ்மா

பிளாஸ்மா என்பது இரத்த செல்லுக்கு வெளியே காணப்படும் திரவமாகும். இது 55% இரத்தத்தில் காணப்படுகிறது. பிளாஸ்மா காரத்தன்மை கொண்ட வெளிர் மஞ்சள் நிறத் திரவமாகும். மேலும்,பிளாஸ்மாவில் புரதங்கள், நொதிகள், ஹார்மோன்கள், கழிவுகள் மற்றும் தனிமங்கள் காணப்படுகின்றன.

இரத்தச் செல்கள்

இரத்தத்தில் 45% இரத்தச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. இரத்தச் செல்கள் 3 வகைப்படும்.

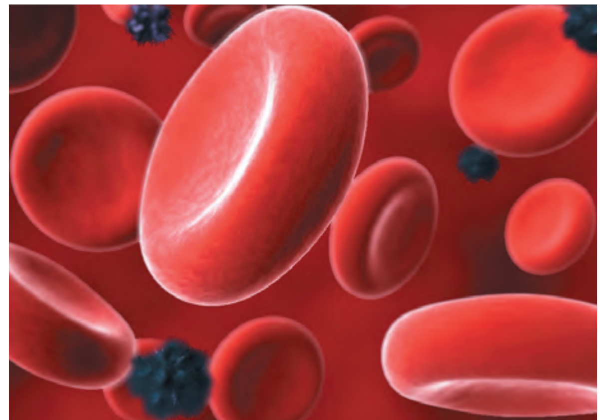
அ. எரித்திரோசைட்டுகள் (சிவப்பணுக்கள்) RBC

ஆ. லுயுக்கோசைட்டுகள் (வெள்ளையணுக்கள்) WBC

இ. திராம்போசைட்டுகள் (இரத்தத் தட்டுகள்)

அ. எரித்திரோசைட்டுகள்:- (சிவப்பணுக்கள்)

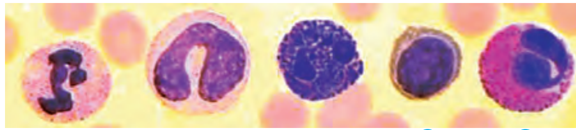
இவைகள் சிவப்பு நிறமுடைய இருபுறமும் குழியான தட்டுகளாகும். மனித சிவப்பணு உட்கரு அற்றது. இவை ஹீமோகுளோபின் என்ற சுவாச நிறமியைப் பெற்று இருப்பதினால் சிவப்பு நிறமுடையதாகக் காட்சியளிக்கிறது. இந்த ஹீமோகுளோபின் வாயு பரிமாற்றத்திற்கு (உயிர்வளி மற்றும் கரியமல வாயுவை) கடத்துவதற்கு உதவுகிறது. ஒரு கன மில்லி மீட்டர் இரத்தத்தில் 5 மில்லியன் இரத்த சிவப்பணுக்கள் காணப்படுகின்றது. இதன் வாழ்காலம் 120 நாட்கள். இவைகள் எலும்புகளின் சிவப்பு மஜ்ஜையில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இவை கல்லீரலிலும், மண்ணீரலிலும் அழிக்கப்படுகின்றன.



இரத்த சிவப்பணுக்கள் (RBC)

ஆ. லுயுக்கோசைட்டுகள் (வெள்ளையணுக்கள்) WBC

வெள்ளையணுக்கள் நிறமற்ற, ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட மற்றும் உட்கரு உள்ள செல்கள். சிவப்பணுவை இணைத்துப் பார்க்கும்போது இவை எண்ணிக்கையில் குறைந்தவை. ஆனால் அளவில் பெரியவை. ஒரு கன மில்லி மீட்டர் இரத்தத்தில் சுமார் 8000 வெள்ளையணுக்கள் காணப்படுகின்றன. வெள்ளையணுக்கள் 5 வகைப்படும். அவை : மோனோசைட்டுகள், லிம்ஃப்போசைட்டுகள், நியூட்ரோஃபில்கள், ஈஸ்னோஃபில்கள் மற்றும் பேஸோஃபில்கள். வெள்ளையணுக்களின் வாழ்காலம் 4 வாரங்கள். இவைகள் எலும்புகளின் மஞ்சள் மஜ்ஜையிலும், நிணநீர் முடிச்சுகளிலும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. வெள்ளையணுக்கள் நோய் கிருமிகளிடம் போராடி உடலை நோயிலிருந்து பாதுகாக்கின்றன.



1 2 3 4 5

1. நியூட்ரோஃபில், 2. மோனோசைட், 3. ஈஸ்னோபில், 4.பேஸோபில், 5. லிம்போசைட்

இரத்த வெள்ளையணுக்கள் (WBC)

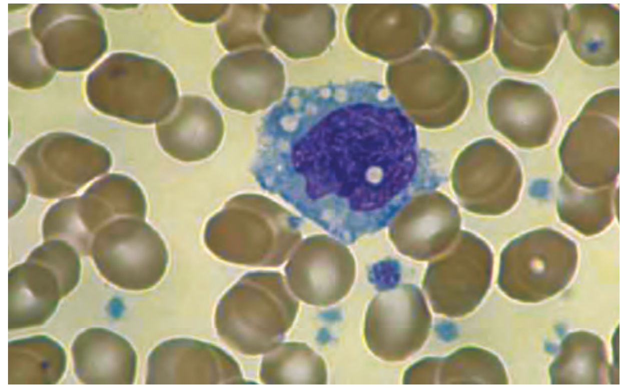
இ. திராம்போசைட்டுகள் (இரத்தத் தட்டுகள்)

திராம்போசைட்டுகள் இரத்தத்தில் மிதந்து காணப்படும். சிறிய உட்கரு அற்ற செல்களாகும். இவை 1 கன மில்லி மீட்டர் இரத்தத்தில் 2,00,000 முதல் 4,00,000 வரை எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. உடலில் காயம் ஏற்படும்போது திராம் போசைட்டுகள் சிதைவடைந்து திராம் போபிளாஸ்டின் என்ற நொதியைச் சுரந்து இரத்தம் உறைதலுக்கு உதவுகிறது.

செயல் 3.4

ஒருதுளிஇரத்தத்தைநுண்ணோக்கியில் வைத்துப் பார்க்கவும்.

அதில் உள்ள சிவப்பணுவையும், வெள்ளையணுவையும் கூர்ந்து பார்த்து கண்டுபிடியுங்கள்



திராம்போ சைட்டுகள்
இரத்த தட்டுகள்

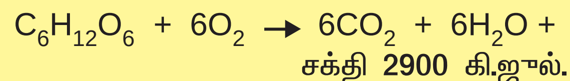
இரத்தத்தின் பணிகள்

1. செரித்த உணவை உடலின் எல்லா பகுதிகளுக்கும் கொண்டு செல்கிறது.
2. வளர்சிதை மாற்றத்தின்போது உண்டாகும் கழிவு பொருட்களை கழிவு நீக்க உறுப்புகளுக்கு கொண்டு செல்கிறது.
3. நாளமில்லா சுரப்பிகளின் சுரப்பு பொருட்களை உடலின் எல்லா பகுதிகளுக்கும் கொண்டு செல்கிறது.
4. உடலின் வெப்பநிலையை சீராக வைத்துக் கொள்கிறது.
5. உடல்த் திசுக்களை ஈரமாக வைத்துக் கொள்கிறது.

3. 6 சுவாசத் மண்டலம்

சுவாசித்தல்

பல அங்ககப் பொருள்கள் உடலில் சிதைவடைந்து சக்தி வெளியிடப்படும் நிகழ்வுக்கு சுவாசித்தல் என்று பொருள்.



$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{சக்தி } 2900 \text{ கி.ஜூல்.}$$

குளுக்கோஸ் + உயிர்வளி ⟶ கரியமலவாயு + நீர்

உபயோகிக்கப்படும் உயிர்வளியின் அளவைப் பொறுத்து சுவாசித்தல் இரண்டு வகைப்படும்.

1. வளிச் சுவாசம் (காற்று சுவாசம்)
2. வளியற்ற சுவாசம் (காற்றற்ற சுவாசம்)

வளிச் சுவாசம்

அதிக அளவு சக்தியைக் கொடுக்கக்கூடிய இந்த சுவாசம் முழுமையான உயிர்வளி நிறைந்த சூழ்நிலையில் நிகழ்கிறது. இது உயர்வகை மேம்பாடு அடைந்த விலங்குகளில் நிகழ்கிறது.

வளியற்ற சுவாசம்

இந்த சுவாசம் உயிர்வளி அற்ற சூழ்நிலையில் நிகழ்கிறது. எனவே மிகக் குறைந்த அளவு சக்தியே வெளியிடப்படுகிறது. எ.கா.பாக்டீரியா.

மூச்சுவிடுதல்

மூச்சுவிடுதல் என்பது சுவாசித்தலிலிருந்து வேறுபட்ட நிகழ்வு. இது சுவாசித்தலில் முதல் பகுதியாகும். வாயு மண்டல உயிர்வளியை உள் இழுத்து கரியமலவாயுவை வெளியிடும் நிகழ்வுக்கு மூச்சு விடுதல் என்று பெயர்.

செயல் 3.5

மூச்சு விடுதல்................

ஒரு நிமிடத்திற்கு நீங்கள் எத்தனை தடவை மூச்சு விடுகிறீர்கள் என்பதை கணக்கிடுங்கள்.

அ. ஓய்விலிருக்கும் போது எத்தனை முறை ?

ஆ. ஒரு படிக்கட்டில் ஏறிய பிறகு எத்தனை முறை ?

இ. உங்களுடைய முடிவுகளை நண்பரின் முடிவோடு ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.

பயிற்சிகளின்போது மூச்சுவிடுதலின் எண்ணிக்கை கண்டிப்பாக அதிகரிக்கும். ஏனெனில் பயிற்சியின்போது அதிகமான சக்தி தேவைப்படுகிறது. அதனால் உயிர்வளி தேவையும் அதிகப்படுகிறது

விலங்குகளும் அவற்றில் காணப்படும் சுவாச முறைகளும்

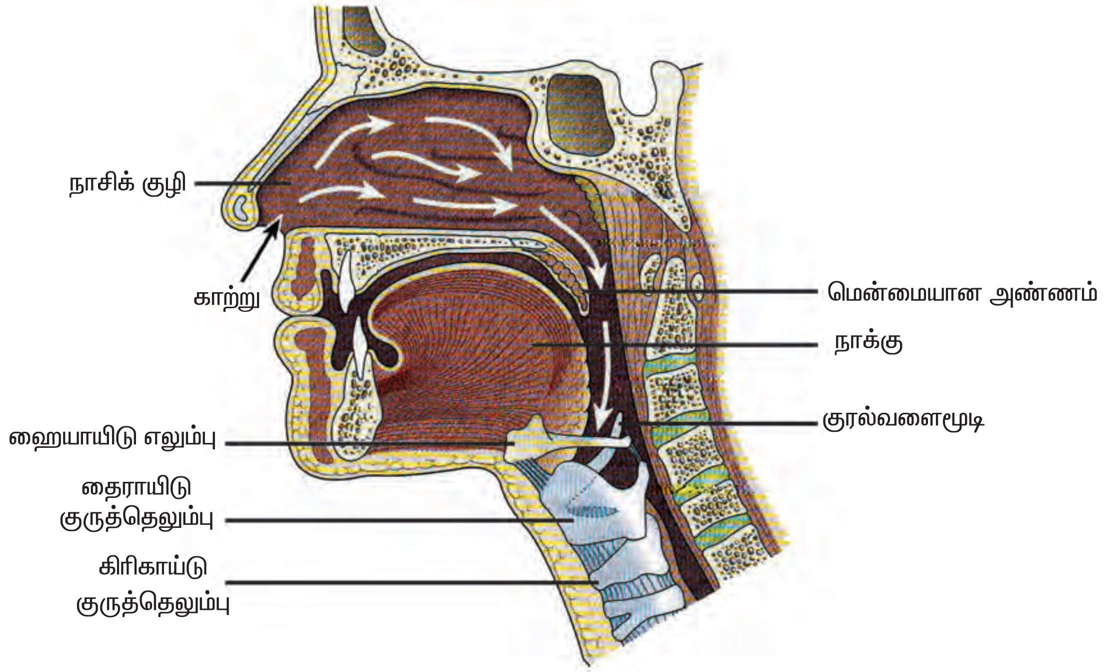
வ.எண்	விலங்குகள்	சுவாச முறைகள்
1.	அமீபா	எளிய பரவல் முறை
2.	கரப்பான் பூச்சி	டிரக்கியோல்கள் மூலமாக
3.	கடல் வெள்ளெரி	சுவாச மரம் (மலக்குடல் அருகில்)
4.	மீன்கள்	செவுள் மூலமாக
5.	தவளை	அ) தோல் சுவாசம் ஆ) வாய்குழி சுவாசம் இ) நுரையீரல் சுவாசம்

3.6.1. மனித சுவாச மண்டலம்

சுவாச மண்டலம் வெளி நாசித் துவாரத்தில் ஆரம்பித்து நாசிக்குழி, தொண்டை, குரல்வளை, மூச்சுக் குழல், மூச்சுக்கிளைக் குழல், மற்றும் நுரையீரலில் முடிகிறது.

நாசிக்குழி வெளிப்புறத்தில் மூக்கின் நாசித்துவாரத்தில் திறக்கிறது. மூக்கு வெளியில் தெரியக்கூடிய ஓர் அமைப்பு. நாசிப்பாதை வெளிப்புறத்தில் புற நாசித்துவாரத்திலும் உள்புறம் தொண்டையிலும் திறக்கிறது.

மூச்சுக்குழல் (காற்றுக்குழாய்) ‘C’ வடிவ குறுத்தெலும்பால் ஆனது. அதனுடைய உள்பகுதி கோழைபடலத்தால் ஆனது. மேலும் சிலியாவுடன் கூடிய எப்பிதிலயித் திசுக்களும் உள்பகுதியில் காணப்படுகிறது.



மூக்கிலிருந்து மூச்சுக் குழலுக்கு காற்று செல்லும் வழி

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

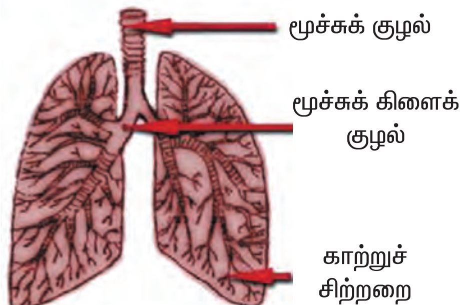
தொண்டையின் கீழ்பகுதியில் காணப்படும் குறுத்தெலும்பு வளையத்திற்கு 'கரினா' என்று பெயர். சுவாசித்தலின்போது வேறு ஏதாவது வெளிப்பொருட்கள் 'கரினாவை' தொடுமேயானால் பலமான இருமல் வரும்.

சுவாசப் பரப்பு

நுரையீரலில் காணப்படும் மொத்த காற்று சிற்றறையின் வெளிப்பரப்பு (சுவாசப்பரப்பு) 80 முதல் 100 சதுர மீட்டர். அதாவது ஏறக்குறைய ஒரு டென்னிஸ் விளையாட்டு மைதானத்திற்கு இணையாகும்.

நுரையீரல்

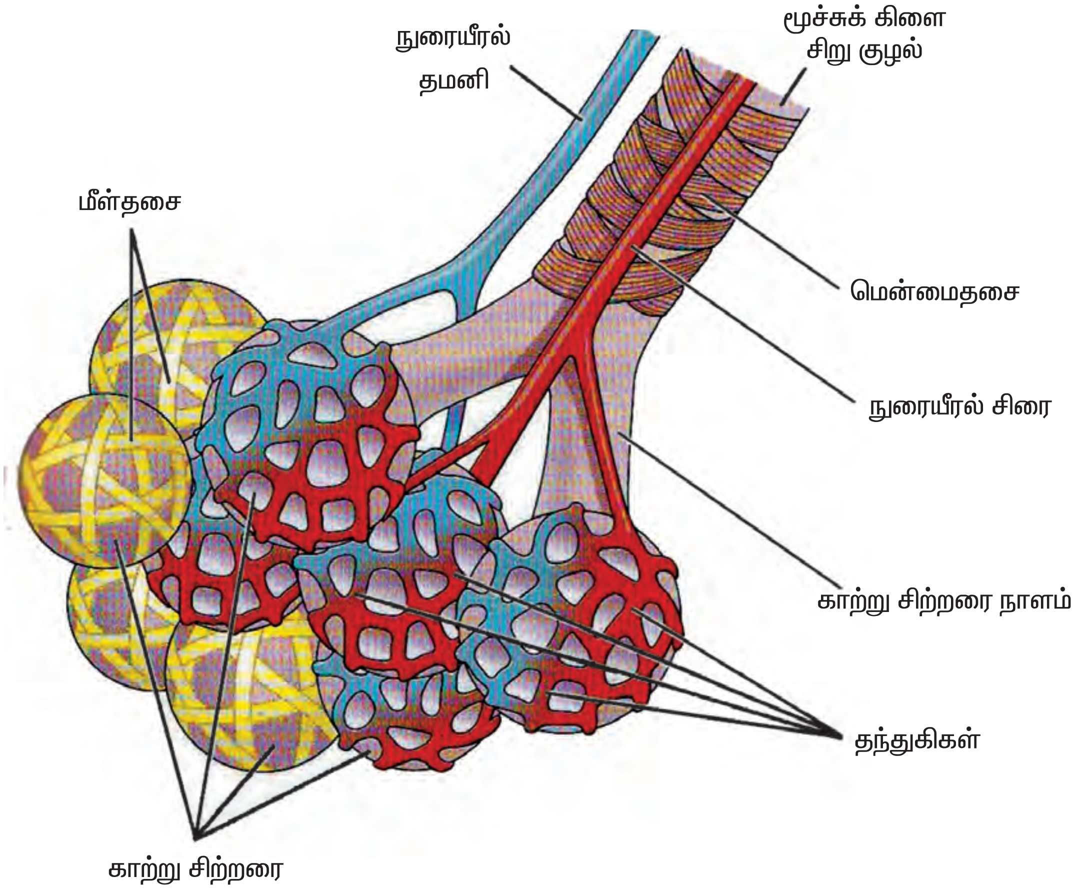
மனிதனின் முக்கியமான சுவாச உறுப்பு ஓரிணை நுரையீரல்களாகும். இவை கூம்பு வடிவமானவை. மார்பகக் கூட்டினுள் வைக்கப்பட்டு உள்ளது. நுரையீரலின் அடிப்பகுதி உதரவிதானத்தோடு ஒட்டிக் காணப்படுகிறது. வலது நுரையீரல் மூன்று மடிப்பினையும், இடது நுரையீரல் இரண்டு மடிப்பினையும் கொண்டு உள்ளது.



நுரையீரலின் அமைப்பு

நுரையீரல்கள் இரட்டை சுவரால் ஆன உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. அந்த உறைக்கு புளுரா என்று பெயர். இரண்டு உறைக்கும் இடையில் உள்ள பகுதி புளுரல் அறை எனப்படும். அந்த அறை புளுரல் திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டு உள்ளது.

மூச்சுக்குழல் நுரையீரலுக்குச் சென்றபின் இரண்டு மூச்சுக் கிளைக்குழலாகப் பிரிகிறது. பின்பு அவை பல தடவை பிளவுபட்டு மூச்சுக் கிளை சிறு குழலாகப் பிரிகிறது. மூச்சுக் கிளை சிறு குழல்கள் பிளவுபட்டு காற்றுச்சிற்றறை நாளத்தில் முடிவடையும். இந்த காற்றுச் சிற்றறை நாளத்தின் முடிவில் காற்று சிற்றறைகள் (alveoli) காணப்படுகின்றன. இங்குதான் வாயு பரிமாற்றம் நிகழ்கிறது. வாயு பரிமாற்றம் எளிய பரவல் முறையில் நிகழ்கிறது. மனித நுரையீரலில் ஏறத்தாழ 300 மில்லியனுக்கு மேல் காற்று சிற்றறைகள் காணப்படுகின்றன. நுரையீரல்கள் ஒரு நிமிடத்திற்கு 12 முதல் 15 தடவை சுருங்கி விரிகின்றன.



காற்று சிற்றறையும் அதன் தந்துகி வலைகளும்

நுரையீரலின் பணிகள்

1. இரத்தத்தில் உள்ள கரியமில வாயுவை பிரித்து வெளியே அனுப்புகிறது.
2. மேலும் இரத்தத்தில் உள்ள வேண்டாத நீரை ஆவியாக்கி வெளியே அனுப்புகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

புகையினால் பாதிக்கப்படும் மனிதர்களை உற்று கவனியுங்கள். புகையில் அதிக அளவு கார்பன் மோனாக்ஸைடு உள்ளது. அது ஒரு நச்சுதன்மை கொண்ட வாயு. இது ஹீமோகுளோபினோடு உடனடியாக இணைவதினால் மூச்சுத் திணறல் ஏற்பட்டு இறப்பு ஏற்படுகிறது.

மதிப்பீடு

1. கீழ்கண்ட இணைகளை புரிந்து விடுபட்ட வார்த்தைகளைக் கண்டுபிடி

அ) இதயம், பெரிகார்டியம், நுரையீரல், ____________ .

ஆ) வாய், உமிழ்நீர், கல்லீரல், ____________ .

இ) தோல், நோயூக்கிகள் உடலுக்குள் செல்வதை தடுக்கும், வெள்ளையணுக்கள், ________.

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வாசகங்களை புரிந்து விடுபட்ட தசையின் பெயரை எழுது.

உட்சுவாசம் : ஸ்கேலினே மற்றும் வெளிவிலா எலும்பு இடைத் தசை

வெளிச்சுவாசம் : (1) ____________, (2) ____________

3. பித்த உப்புகள் (1) ____________ (2) ____________

பித்த நிறமிகள் (3) ____________ (4) ____________

4. ரெனின், லாக்டோஸ், லைப்பேஸ் ஆகியவை நொதிகள்.

குளுக்கோகான், இன்சுலின் ஆகியவை ____________

5. நமது உடல்,



அ) X, Y மற்றும் Z என்பவைகள் என்ன ?

ஆ) X–ன் முக்கியத்துவத்தை எழுது.

இ) Y மற்றும் Z சுரப்புகள் யாவை ?

ஈ) அந்த சுரப்புகளினால் உடலுக்கு ஏற்படும் நன்மை யாவை ?

6. கீழ்கண்ட விலங்குகளை அவற்றின் இயக்க உறுப்புகயோடு பொருத்துக.

வ. எண்.	விலங்குகள்		இயக்க உறுப்புகள்
1.	அமிபா	அ)	பிளாஜெல்லா
2.	பாரமீசியம்	ஆ)	போலிககல்கள்
3.	மண்புழு	இ)	குழாய்காலிகள்
4.	மண்புழு	ஈ)	சீலியா
5.	நட்சத்திரமீன்	உ)	உடலசீட்டாக்கள்

7. வாக்கியம் (A) தோலுக்கு அடியில் காணப்படும் மெலனோசைட் என்ற நிறமிகளால் மனிதனின் தோலின் நிறம் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.'

காரணம் (B) மனித தோலின் நிறத்தை செயற்கை அழகு சாதனப் பொருட்களால் மாற்றமுடியாது.

விடைகள்

a) வாக்கியம் A சரி காரணம் B தவறு

b) வாக்கியம் A தவறு காரணம் B சரி

c) காரணம் B A–யை விளக்குகிறது

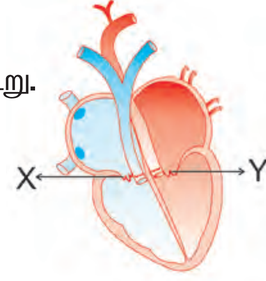
d) காரணம் B A–யை விளக்கவில்லை

8. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் சரியாக பொருந்தாததைக் கண்டுபிடி.

உறுப்புகளும்	நொதிகளும்
1. உமிழ்நீர் சுரப்பி	டையலிலின
2. இரைப்பை	பெப்சின்
3. கணையம்	சுக்ரோஸ்
4. ஜீஜினம்	மால்டேஸ்

9. இது மனித இதயத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

1. படத்தில் காணப்படும் X–ம், Y–ம் என்னவென்று கூறு.
2. அவைகளின் இருப்பிடத்தை விளக்கு.
3. அவைகளின் பணிகளை எழுது.



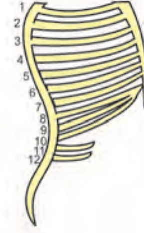
10. படம் வரைந்து பாகங்களை குறி

அ) 1 முதல் 7 விலா எலும்புகளின் பெயர் என்ன ? காரணம் கூறு.

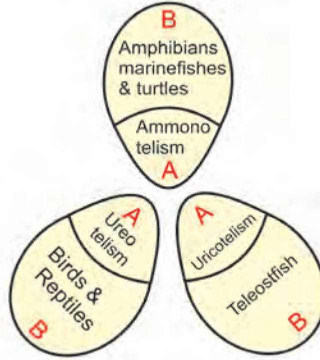
ஆ) 8, 9, 10 விலா எலும்புகளின் பெயரென்ன ? காரணம் கூறு.

இ) 11 மற்றும் 12வது விலா எலும்பின் முக்கியத்துவம் என்ன ?

ஈ) மார்புக் கூட்டினுள் காணப்படும் இரு உறுப்புகளைக் கூறு.



11. அருகில் காணப்படும் படத்தில் விலங்குகளை (B) அவைகள் வெளியேற்றும் கழிவுகள் (A)யையும் சரியாக பொருத்துக.



மேலும் அறிய



புத்தகம்

Manual of Zoology Vol.II - Chordata - M.Ekambaranatha Ayyar and T.N.Ananthakrishnan, S.Viswanathan Printers and Publishers.



இணையதளம்

http://www.enchantedlearning.com

அலகு 4



தாவரங்களின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும்

4.1. தாவர செல்கள்

செல்கள் உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்படு அலகுகளாகத் திகழ்கின்றன. இவை உயிரினங்களின் கட்டமைப்பு அலகுகளாக உள்ளன. நுண்ணோக்கி கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னரே உயிருள்ளவற்றின் செல்களைக் காண முடிந்தது. செல்லின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களைப் பற்றி அறியும் அறிவியலின் ஒரு பிரிவே செல்லியல் அல்லது செல்உயிரியல் எனப்படும்.

எல்லா உயிரினங்களும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செல்களால் ஆனவை. ஒரே ஒரு செல்லை மட்டும் கொண்டிருக்கும் உயிரினங்கள் ஒரு செல் உயிரினங்கள் எனப்படும். (எ.கா) கிளாமிடோமோனாஸ். பல செல்களால் ஆன உயிரினங்கள் பல செல் உயிரினங்கள் எனப்படும். (எ.கா.) பெரும்பாலான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்.

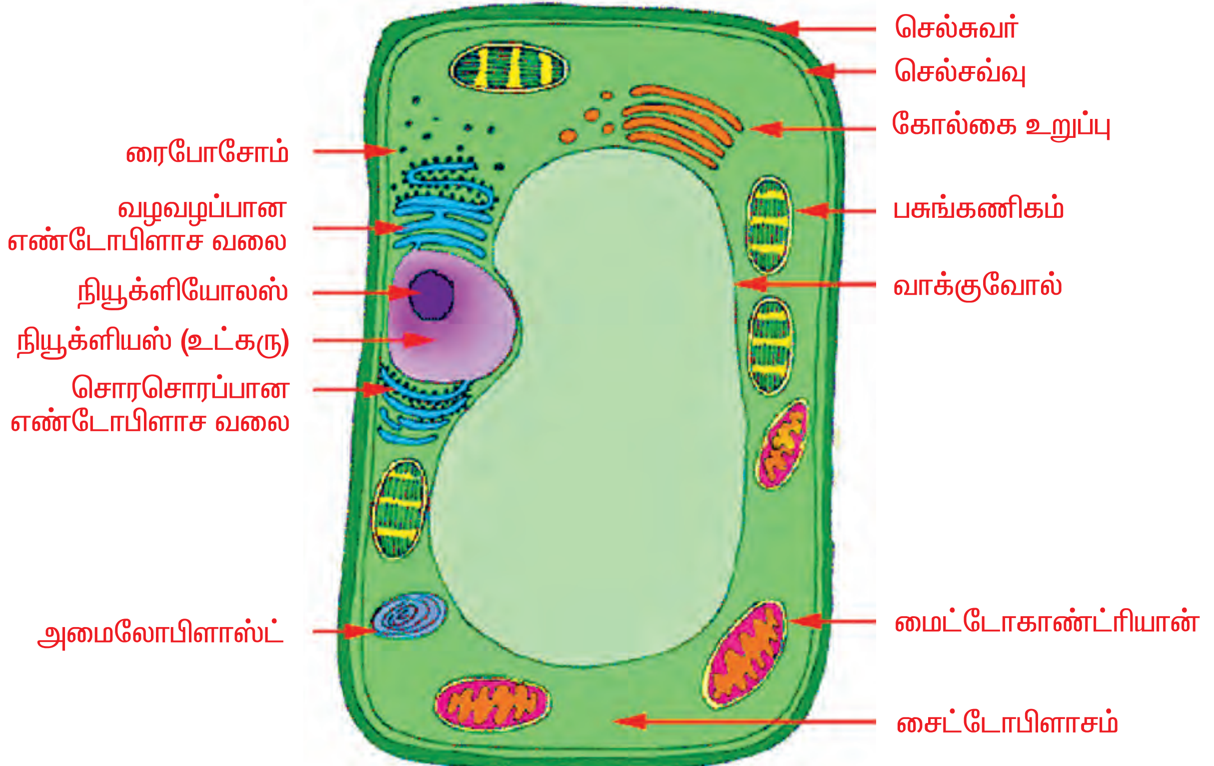
செயல் 4.1

வெங்காயத்தின் ஒரு சிறு துண்டுப் பகுதியை வெட்டி, அதன் தோலைப் பிரித்தெடுக்கவும். கண்ணாடி நழுவம் ஒன்றின் மீது ஒரு துளி நீரில் வெங்காயத்தோலை வைக்கவும். ஒரு துளி மெத்திலீன் நீலத்தை வெங்காயத்தோலின் மேல் சேர்க்கவும். அதிகமான சாயத்தை நீக்கும் பொருட்டு, இதை நீரில் கழுவவும். ஒரு துளி கிளிசரினை வைத்து, மூடுவில்லை கொண்டு மூடவும். இதை நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கவும்.



வெங்காயத்தோலுக்கு ஒரு வரம்பாக அமைந்துள்ள பிளாஸ்மா சவ்வினைச் சூழ்ந்து காணப்படுகின்ற மற்றொரு உறை செல்சுவர் ஆகும். மையத்தில் உள்ள அடர்த்தியான வட்ட வடிவப்பகுதி உட்கரு (நியூக்ளியஸ்) எனப்படும். உட்கருவிற்கும் செல்சவ்விற்கும் இடைப்பட்ட பொருள் சைட்டோபிளாசம் ஆகும்.

தாவர செல்லின் அமைப்பு



தாவரசெல்லின் நுண் அமைப்பு (யூகேரியோட்டிக் செல்)

தாவரசெல் கோள அல்லது செவ்வக அல்லது அறுங்கோண வடிவம் கொண்டது. இது செல்சுவர் மற்றும் புரோட்டோ பிளாஸ்ட்டைக் கொண்டுள்ளது. விலங்கு செல்களில் செல்சுவர் காணப்படுவதில்லை. புரோட்டோ பிளாஸ்ட் என்பது செல்லில் உள்ள மொத்தப் புரோட்டோபிளாசத்தையும் குறிக்கிறது. இது பிளாஸ்மா சவ்வு, உட்கரு, சைட்டோபிளாசம் மற்றும் வாக்குவோல் என வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது. எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல், மைட்டோகாண்ட்ரியா, பசுங்கணிகம், கோல்கை உறுப்புகள், ரைபோ சோம்கள் போன்ற பல செல் நுண்ணுறுப்புகள் சைட்டோபிளாசத்தில் பொதிந்துள்ளன.

4.2. தாவரத்திசுக்கள்

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் உடல் பல வகையான செல்களால் ஆனது. இந்த செல்கள், மீண்டும் மீண்டும் பகுப்படைந்து, வேறுபாடு அடைந்த ஒரு தனிச்செல்லில் இருந்து தோன்றியவை ஆகும்.

ஒரு செல் உயிரினங்களின் அனைத்து உடற்செயல்களும் ஒரு செல்லாலேயே செய்யப்படுகின்றன. ஆனால் பலசெல் உயிரினங்களில் வெவ்வேறு வேலைகள் வெவ்வேறு தொகுப்புகளால் ஆன செல்களால் செய்யப்படுகின்றன.

பொதுவான தோற்றம் மற்றும் செயல்கள் ஆகியவற்றில் ஒத்துக் காணப்படுகின்ற செல்களால் ஆன ஒரு தொகுதி திசு ஆகும். பல திசுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து திசுத் தொகுப்பும், திசுத்தொகுப்புகள் சேர்ந்து உறுப்புகளும் பல உறுப்புகள் சேர்ந்து உயிரினமும் தோன்றுகிறது.



தாவரத்திசு

ஆக்குத்திசு (முதிர்ச்சியடையாத, பகுப்படையக் கூடிய செல்கள்)
- நுனி ஆக்குத்திசு
- பக்க ஆக்குத்திசு
- இடை ஆக்குத் திசு

நிலைத்த திசு (முதிர்ச்சி அடைந்த, பகுப்படைய இயலாத செல்கள்)
- எளியதிசு (பாதுகாப்பு மற்றும் தாங்குதல்)
  - பாரன்கைமா
  - கோலன்கைமா
  - ஸ்கிளீரன்கைமா
- கூட்டுத் திசு (கடத்துதல்)
  - சைலம்
  - ஃபுளோயம்

4.3. தாவர செயல்கள் (தாவரங்களின் செயல்பாடுகள்)

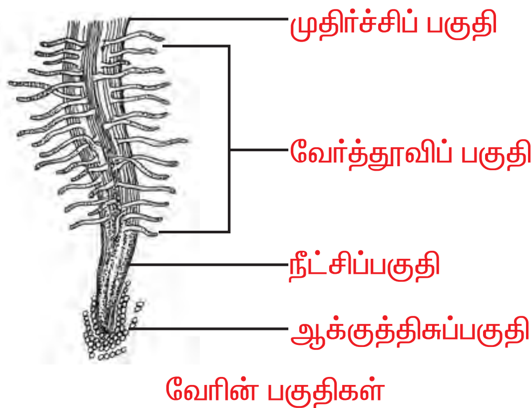
தாவரங்கள் விதைகளிலிருந்து முளைத்து, வளர்ந்து, முதிர்ச்சி அடைந்து, இனப்பெருக்கம் செய்து பின்னர் மடிகின்றன. தாவர செயலியல் என்பது தாவரங்களில் எவ்வாறு வாழ்வியல் செயல்கள் நடைபெறுகின்றன என்பதை விவரிக்கும் ஒரு பிரிவு ஆகும்.

தாவரங்களின் எல்லா வாழ்வியல் செயல் களுக்கும் நீர் மிகவும் இன்றியமையாத ஒன்றாகும். நீர் ஒரு அனைத்துக் கரைப் பானாகும். ஒளிச்சேர்க்கை, சுவாசித்தல், நீராவிப்போக்கு, வேரிலிருந்து இலைகளுக்கு கடத்துதல் முதலியவற்றில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. மண்ணில் உள்ள நீர் தாவரங் களில் நடைபெறும் இயல்பான பணிகளுக்கு இன்றியமையாதது ஆகும். மண்நீர் கனிம உப்புக்களைக் கரைந்த நிலையில் கொண்டுள்ளது.

தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து நீரையும் கனிம உப்புக்களையும் வேர்த்தூவிகள் மூலம் உறிஞ்சுகின்றன. இந்த நிகழ்ச்சிக்கு உறிஞ்சுதல் என்று பெயர்.

தாவரங்களில் நீர் உறிஞ்சப்படுதல் மூன்று விசைகளின் மூலம் நடைபெறுகிறது. அவையாவன.

(i) உள்ளீர்த்தல் (ii) பரவுதல் மற்றும் (iii) சவ்வூடு பரவல்



வேரின் பகுதிகள்

(i) உள்ளீர்த்தல்

நீரில் கரையாத சில பொருட்கள் நீரை அல்லது பிற கரைப்பான்களை உள்ளெடுத்துக் கொண்டு உப்புகின்ற நிகழ்ச்சி உள்ளீர்த்தல் எனப்படும். இத்தகைய பொருட்கள் உள்ளீர்ப்பான்கள் என்று அழைக்கப்படும். எ.கா. மரக்கட்டை, விதைகள் முதலியன.

செயல் 4.2

> கொளுத்தப்பட்ட ஒரு ஊதுபத்தியை அறையின் ஒரு மூலையில் வைக்கவும். ஊதுபத்தியின் நறுமணம் அறை முழுவதும் பரவுகிறது. இங்கு நறுமணம் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைவான இடத்திற்கு, சரிசமமாக அடையும் வரை பரவுகிறது.

தாவர செல்களில், செல்சுவர் உள்ளீர்ப்பானாக உள்ளது. இது நீரை உள்ளீர்த்துக் கொண்டு, பரவுதல் மற்றும் சவ்வூடுபரவல் வாயிலாக நீரை செல்லுக்குள் கொண்டு செல்ல, ஒரு நீர் செல்லும் வழியாகச் செயல்படுகிறது.

விதை முளைத்தலில் உள்ளீர்த்தல் முக்கியப் பங்குவகிக்கிறது. முளைக்கும் விதைகளின் விதையுறைகள் நீரை உள்ளீர்த்துக்கொண்டு உப்புகின்றன. இதனால் விதையுறை பிளவுற்று, முளைவேரும் முளைக்குருத்தும் வெளிவருகின்றன.

(ii) பரவுதல்

கரைந்த நிலையில் உள்ள மூலக்கூறுகள் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைவான இடத்திற்கு, சமநிலை ஏற்படும் வரை கிடைக்கும் இடங்களில் எல்லாம் பரவும்.

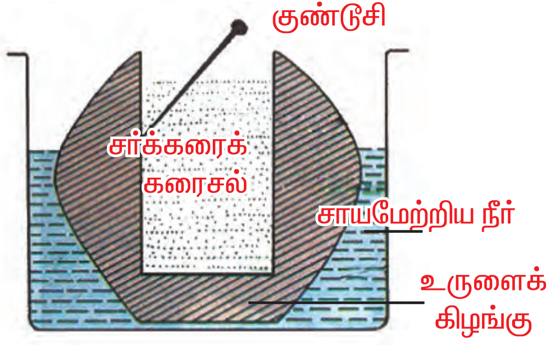
ஆக்ஸிஜன், கரியமிலவாயு போன்ற வாயுக்கள் மற்றும் கனிம உப்புக்கள் போன்ற ஊட்டப்பொருட்கள், பரவுதல் மூலம் செல்லுக்கு உள்ளே அல்லது செல்களுக்கு இடையே பரவுகின்றன.

(iii) சவ்வூடுபரவல்

கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் (நீர் மூலக்கூறுகள்) அதன் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைந்த இடத்திற்கு ஒரு அரைகடத்து சவ்வின் (தேர்வு கடத்து சவ்வு) மூலம் கடத்தப்படுவது சவ்வூடுபரவல் எனப்படும்.

சவ்வூடுபரவலை விளக்கும் சோதனை

ஒரு உருளைக்கிழங்கை எடுத்துக் கொண்டு, அதன் தோலை நீக்க வேண்டும். இதன் அடிப்பகுதியை வெட்டித் தட்டையாக்க



உருளைக்கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் சோதனை

வேண்டும். உருளைக் கிழங்கின் மையப்பகுதியில் ஒரு உள்ளீடற்ற குழியை ஏற்படுத்தி அதை சர்க்கரைக் கரைசலால் நிரப்ப வேண்டும். சர்க்கரைக் கரைசலின் ஆரம்ப நிலையை ஒரு குண்டூசியால் குறிக்க வேண்டும். இதை சாயமேற்றிய நீர் கொண்ட முகவையில் வைக்க வேண்டும்.

சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு உருளைக் கிழங்கின் குழியில் உள்ள சர்க்கரைக் கரைசல் நிறம் அடைந்து அதன் மட்டமும் உயர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். இது எவ்வாறு நிகழ்ந்தது ? உருளைக்கிழங்கின் உயிருள்ள செல்களின் மூலம் முகவையில் உள்ள நீர் சர்க்கரைக் கரைசல் உள்ள குழிக்குள் செல்வதே இதற்குக் காரணம் ஆகும். இங்கு உருளைக் கிழங்கின் உயிருள்ள செல்கள் அரை கடத்து சவ்வாக செயல்படுகின்றன.

செயல் 4.3

1. சில திராட்சைப் பழங்களை எடுத்து, அவற்றை செறிவு அதிகமான சர்க்கரைக் கரைசல் கொண்ட தட்டில் வைக்கவும்.
2. சில உலர்ந்த திராட்சைகளை எடுத்து, அவற்றை நீரில் மூழ்க வைக்கவும்.

இரண்டு நிகழ்வுகளிலும் நடைபெறும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

உயிர்ப்பு உறிஞ்சுதல் மற்றும் உயிர்ப்பற்ற உறிஞ்சுதல்.

வேர்த்தூவிகளுக்குள் மண்நீர் உட்புகுவதில் இரண்டு இயங்குமுறைகள் உள்ளடங்கியுள்ளன.

(1) உயிர்ப்பற்ற உறிஞ்சுதல்

(2) உயிர்ப்பு உறிஞ்சுதல்

உயிர்ப்பற்ற உறிஞ்சுதல்

வளர்சிதை மாற்ற ஆற்றலின் உதவி இல்லாமல் பரவுதல் மூலம் கனிம அயனிகள் உறிஞ்சப்படும் நிகழ்ச்சி உயிர்ப்பற்ற உறிஞ்சுதல் எனப்படும்.

உயிர்ப்பு உறிஞ்சுதல்

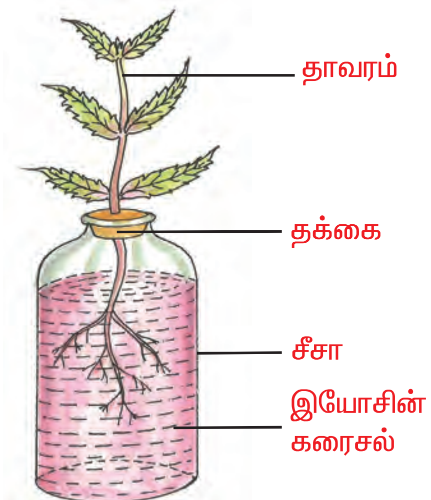
வளர்சிதைமாற்ற ஆற்றலின் உதவியோடு நடைபெறும் கனிம அயனிகளின் உறிஞ்சுதல் நிகழ்ச்சி உயிர்ப்பு உறிஞ்சுதல் எனப்படும்.

சாறேற்றம்

நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்கள் வேர்களில் உள்ள வேர்த்தூவிகள் மூலம் உறிஞ்சப்படுகிறது. வேர்த்தூவிகள் மூலம் உறிஞ்சப்பட்ட நீரானது சைலக்குழாய்களை அடைந்து அங்கிருந்து இலைகளை அடைகிறது. இந்த வகையான நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்கள் கடத்தப்படும் நிகழ்ச்சி சாறேற்றம் எனப்படும்.

சாறேற்றத்தினை சோதனை மூலம் விளக்குதல்.

ஒரு முழு காசித்தும்பைச் செடியை (பால்சம் தாவரம்) அதன் வேர்கள் சேதமடையாமல்



சாறேற்ற சோதனை

எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். வேர்களில் உள்ள மண்துகள்களை நீக்குவதற்காக வேர்களை நீரில் கழுவவேண்டும். இயோசின் கரைசல் அல்லது சிவப்புமை கொண்ட சீசாவினுள் செடியின் வேர்ப்பகுதியைச் செருக வேண்டும். இந்த அமைப்பினை எந்தவித இடையூறுமின்றி அப்படியே சிறிது நேரம் வைக்கவேண்டும்.

சிறிது நேரத்திற்குப்பின், தண்டு மற்றும் இலைகளின் நரம்புகளில் சிவப்பு நிறக் கோடுகள் காணப்படுகின்றன. தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தினை எடுத்து, நுண்ணோக்கியில் வைத்துப் பார்த்தால் சைலக் குழாய்கள் மட்டும் நிறமேற்றிருப்பது தெரிகிறது. இது, சாறேற்றம் சைலக்குழாய்கள் வழியாகத்தான் நடைபெறுகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

தண்டின் ஒரு தட்டையான பக்கவாட்டு வளரி இலை ஆகும். இலைகளின் பணிகள்

அ) ஒளிச் சேர்க்கை – ஒளி ஆற்றல், CO_2 மற்றும் நீர் இவற்றைப் பயன்படுத்தி கார்போஹைட்ரேட் தயாரித்தல்.

ஆ) சுவாசித்தல் – ஆக்ஸிஜனை உள்ளெடுத்துக் கொண்டு கரியமில வாயுவை (CO_2) வெளிவிடுதல்.

இ) நீராவிப்போக்கு – அதிகப்படியான நீரை நீராவியாக வெளியேற்றுதல்.

ஈ) உணவு சேமித்தல் – சில தாவரங்களில் இலைகள் சேமிப்பு உறுப்புகளாகவும் செயல்படுகின்றன.

உ) உடல இனப் பெருக்கம் – மொட்டுகள் புதிய தாவரமாக உருவாதல்.

4.3.1. ஒளிச்சேர்க்கை

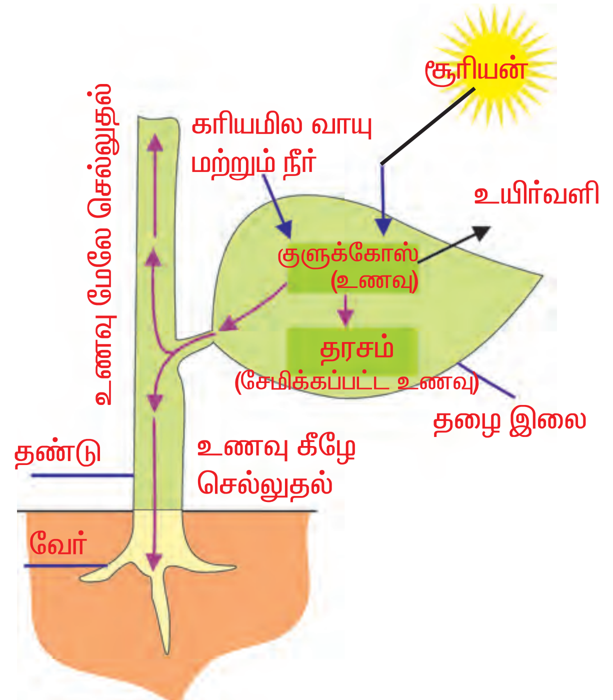
பசுந்தாவரங்கள் அனைத்தும் தற்சார்பு ஊட்டம் உடையவை. இவை தங்களுக்கு வேண்டிய உணவை ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தாங்களே தயாரித்துக்கொள்கின்றன. ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis – Photo=ஒளி, synthesis = உருவாக்குதல்) என்ற சொல்லுக்கு "ஒளியின் உதவியால் உருவாதல்" என்பது நேரிடையான பொருளாகும்.

பசுந்தாவரங்கள் எவ்வாறு உணவு தயாரிக்கின்றன ?

ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சி தாவரத்தின் பசுமையான இலைகளில் நடைபெறுகிறது. பசும் இலைகள் பச்சையம் மற்றும் சூரிய ஒளி இவற்றின் முன்னிலையில் கரியமிலவாயு மற்றும் நீர் ஆகியவற்றை இணைத்து உணவு தயாரிக்கின்றன.

வளிமண்டலத்திலிருந்து கரியமிலவாயு இலையில் உள்ள சிறுதுளைகள் மூலம் இலைகளுக்குள் நுழைகின்றன. இத்துளைகள் இலைத்துளைகள் என்று அழைக்கப்படும். நீர் மண்ணிலிருந்து எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இந்த நீர் வேர்கள் மற்றும் தண்டு மூலம் இலைகளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது. இலைகளில் உள்ள பச்சையம் (குளோரோஃபில்) என்று அழைக்கப்படும் பசும் நிறமி ஒளிஆற்றலை ஈர்க்கிறது. உணவு தயாரிப்பதற்கான வேதிவினைகளை நிகழ்த்தத் தேவையான ஆற்றலை சூரியஒளி கொடுக்கிறது.

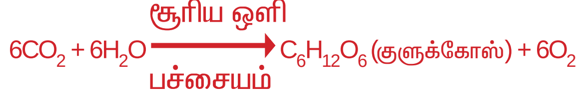
பசுந்தாவரங்கள் சூரியஒளிஆற்றல் உதவியுடன் கரியமிலவாயு மற்றும் நீரைப்



ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சிக்கான மாதிரிப் படம்

பயன்படுத்தி பச்சையம் துணைகொண்டு கார்போஹைட்ரேட்டைத் தயாரிக்கும் நிகழ்ச்சி ஒளிச்சேர்க்கை என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கையின்போது உயிர்வளி (ஆக்ஸிஜன்) வெளிவிடப்படுகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சியின் ஒட்டுமொத்தச் சமன்பாடு



$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{சூரிய ஒளி}} C_6H_{12}O_6 \text{ (குளுக்கோஸ்)} + 6O_2$$

ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவைப்படும் பொருட்கள்

1. ஒளி ஆற்றல், **2.** பச்சையம், **3.** கரியமில வாயு, **4.** நீர்.

ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் இடம்

இலைகளில் காணப்படும் பசுங்கணிகங்கள், முக்கிய ஒளிச்சேர்க்கை நுண்ணுறுப்புகள் ஆகும். பசுங்கணிகங்கள் உணவு தயாரிக்கத் தேவையான பச்சைய நிறமிகளைக் கொண்டுள்ளன.

ஒளிச்சேர்க்கையின் செயல் நுட்பம்.

ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சி இரண்டு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. அவையாவன

i) ஒளிவினை ii) இருள்வினை

ஒளிவினை

நிறமிகள், சூரிய ஒளி ஆற்றல், நீர் ஆகியவற்றை ஈடுபடுத்தி ATP (அடினோசின் டிரை பாஸ்பேட்) மற்றும் $NADPH_2$ (நிக்கோட்டினமைடு அடினைன் டைநியூக்ளியோடைடு பாஸ்பேட் ஒடுக்கம் அடைந்தது) ஆகியவற்றை உருவாக்கும் வினை ஒளிவினை எனப்படும்.

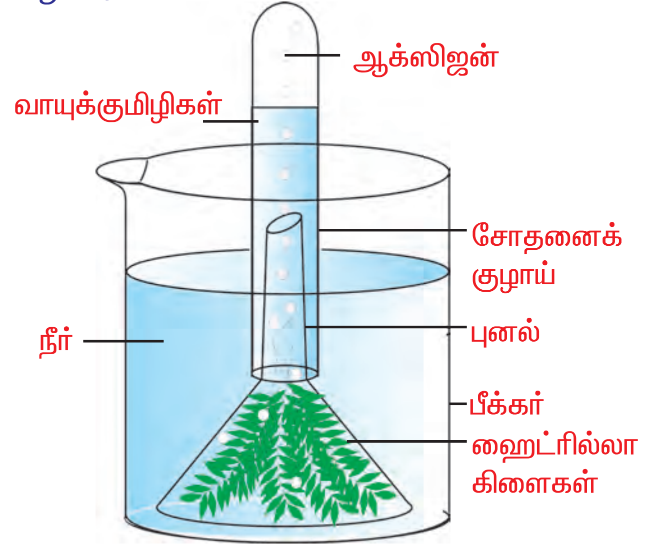
இருள் வினை

ஒளிவினையில் உண்டான ATP மற்றும் $NADPH_2$ ஆகியவற்றின் உதவியால் கரியமில வாயுவானது (CO_2) கார்போஹைட்ரேட்டாக ஒடுக்கம் அடையும் வினை இருள்வினை எனப்படும். இந்த வினை நடைபெறுவதற்கு ஒளி தேவையில்லை. எனவே, இது இருள்வினை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

செயல் 4.4

ஒரு தாவரத்திலிருந்து இலை ஒன்றைப் பறிக்கவும். அதனை **5** நிமிடம் கொதிநீரில் மூழ்கச் செய்யவும். பின்னர் **90%** ஆல்கஹாலில் மூழ்கச் செய்து அதனை நிறமிழக்கச் செய்யவும். பின்னர் இதை நீரில் கழுவி சில துளிகள் அயோடினைச் சேர்க்கவும். ஏதேனும் மாற்றம் நிகழ்கிறதா எனப் பார்க்கவும். ஏன் நிறமாற்றமடைகிறது ?

ஒளிச்சேர்க்கையின்போது ஆக்ஸிஜன் வெளிவிடப்படுகிறது என்பதை நிரூபிக்கும் சோதனை. (ஆய்வுக் குழல் மற்றும் புனல் ஆய்வு)



ஆய்வுக்குழல் மற்றும் புனல் ஆய்வு

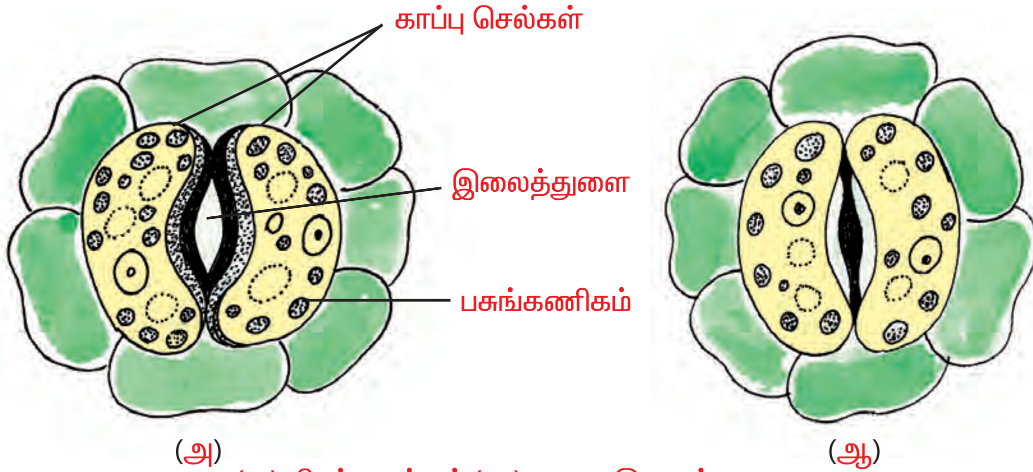
ஒரு பீக்கரில் உள்ள நீரில் ஹைட்ரில்லா தாவரத்தின் சில கிளைகளை எடுத்துக்கொண்டு அதன் மீது கண்ணாடியினால் ஆன புனலை வெட்டப்பட்ட ஹைட்ரில்லாவின் பகுதி புனலின் தண்டுப் பகுதியில் இருக்குமாறு தலைகீழாய்க் கவிழ்த்து வைக்க வேண்டும். புனலின் தண்டுப்பகுதி நீர் மட்டத்திற்குக் கீழ் இருக்க வேண்டும். புனலின் தண்டின்மீது நீர் நிரப்பப்பட்ட ஒரு ஆய்வுக்குழாயைத் தலைகீழாகக் கவிழ்த்து வைக்கவேண்டும். நீரில் கரியமில வாயு தேவைக்காக ஒரு சிட்டிகை சோடியம்–பை–கார்பனேட்டைச் சேர்க்க வேண்டும்.

இவ்வமைப்பை சூரிய ஒளியில் 4–லிருந்து 6 மணி நேரம் வரை வைக்க வேண்டும். இப்போது புனலில் உள்ள ஹைட்ரில்லா தாவரத்தின் வெட்டப்பட்ட முனைகளிலிருந்து வாயுக் குமிழிகள் வெளி வருவதைக் காணலாம். இவ்வாயுக் குமிழிகள் ஆய்வுக் குழாயில் உள்ள நீரைக் கீழ்முக இடப்பெயர்ச்சி செய்து சேகரமாகிறது. இவ்வாயு ஆக்ஸிஜன் தானா என சோதிக்கப்பட வேண்டும். எரியும் தீக்குச்சியை ஆய்வுக் குழாயின் வாய்ப்பகுதி அருகே கொண்டு செல்லும்போது, அது மேலும் பிரகாசமாக எரிகிறது. இதன் மூலம் இந்த வாயு ஆக்ஸிஜன் தான் என்பது நிரூபிக்கப்படுகிறது. இந்த ஆய்வு ஒளிச்சேர்க்கையின்போது ஆக்ஸிஜன் வெளிவிடப்படுவதை நிரூபிக்கிறது.

ஒளிச்சேர்க்கையைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

ஒளிச்சேர்க்கையானது பல காரணிகளால் பாதிக்கப்படுகிறது. அவையாவன சூரியஒளி, வெப்பநிலை, கரியமில வாயு, பச்சையம் பரவியுள்ள விதம், நீர், கனிம உப்புக்கள் மற்றும் இலையின் வயது.

4.3.2. நீராவிப் போக்கு



(அ) திறந்த மற்றும் (ஆ) மூடிய இலைத் துளை

தாவரங்கள் நிலத்திலிருந்து அதிக அளவு நீரை வேர்த்தூவிகள் மூலம் உறிஞ்சுகின்றன. இதில் சிறிதளவு நீரை மட்டுமே தங்களது தேவைக்காகப் பயன்படுத்திக்கொள்கின்றன. எஞ்சிய பெரும்பகுதி நீரானது நீராவியாகத் தாவரங்களால் இழக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு நீரானது தரைக்கு மேல் காணப்படும் தாவரப் பகுதிகளான இலைகள் மற்றும் பசுமையான தண்டு மூலம் இழக்கப்படும் நிகழ்ச்சி நீராவிப் போக்கு எனப்படும்.

நீராவிப் போக்கின் வகைகள்

நீராவிப் போக்கு மூன்று வகைப்படும். அவையாவன

i) இலைத்துளை நீராவிப்போக்கு
ii) கியூட்டிக்கிள் நீராவிப்போக்கு
iii) பட்டைத்துளை நீராவிப்போக்கு

செயல் 4.5

ஒரு தொட்டித் தாவரத்தின் இலைகளின் அடிப்பகுதியில் நகப்பூச்சைத் (இளம் சிவப்பு நிறம்) தடவவும். சில நிமிடம் கழித்து, தடவப்பட்ட நகப்பூச்சை மெதுவாக உரித்தெடுக்கவும். இவ்வாறு உரித்த ஒரு நகப்பூச்சுத் தோலை கண்ணாடி நழுவம் ஒன்றின் ஒருதுளி நீரில் வைக்கவும். இத்தோலை மூடுவில்லையால் மூடி,நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கவும்.

நுண்ணோக்கி மூலம் இலைகளின் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ள செல்கள் மற்றும் இலைத்துளைகளின் தடயங்களையும் காணலாம்.

இலைத்துளை நீராவிப்போக்கு

இலைகள் மற்றும் தண்டுகளின் புறத்தோலில் காணப்படும் சிறிய துளைகள் இலைத்துளைகள் ஆகும். இவை இரண்டு சிறுநீரக வடிவக் காப்பு செல்களால் சூழப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு காப்புசெல்லும் மீளும் தன்மை கொண்ட மெல்லிய வெளிச்சுவரையும் ஒரு தடித்த உட்சுவரையும் கொண்டுள்ளது. காப்பு செல்கள் விறைப்பாக உள்ள நிலையில் (காப்பு செல்கள் முழுவதும் நீர் நிரம்பி இருத்தல்) வெளிப்புறச் சுவர்கள் உப்பி, உட்புறச் சுவர்களைக் குழியச் செய்வதன் காரணமாக இலைத்துளை திறக்கிறது. இது பகல் நேரத்தில் நடைபெறுகிறது. இரவில் காப்பு செல்களில் உள்ள நீர் சுற்றியுள்ள செல்களுக்குச் செல்வதால் காப்பு செல்கள் தளர்ச்சி அடைகின்றன. இதனால் குழிந்த உட்சுவர்கள் நேராவதால் இலைத்துளை மூடிக்கொள்கிறது. இலைத்துளைகள் மூலம் நடைபெறும் நீராவிப்போக்கு இலைத்துளை நீராவிப்போக்கு என அழைக்கப்படுகிறது. நீராவிப் போக்கின் போது பெருமளவு நீரானது இலைத்துளைகள் மூலம் இழக்கப்படுகிறது.

கியூட்டிக்கிள் நீராவிப்போக்கு

இலையின் புறத்தோலின் மீது காணப்படும் மெழுகுப்பூச்சு கியூட்டிக்கிள் ஆகும். மிகக் குறைந்த அளவு நீராவிப்போக்கு மட்டுமே கியூட்டிக்கிள் மூலம் நடைபெறுகிறது. இத்தகைய நீராவிப்போக்கு கியூட்டிக்கிள் நீராவிப்போக்கு எனப்படும்.

செயல் 4.6

சிறிதளவு கொத்துமல்லி இலைகளை எடுத்து, அவற்றை ஒரு பாலித்தீன் பையில் இட்டு, சில மணி நேரம் வைத்திருக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிக்கவும்.

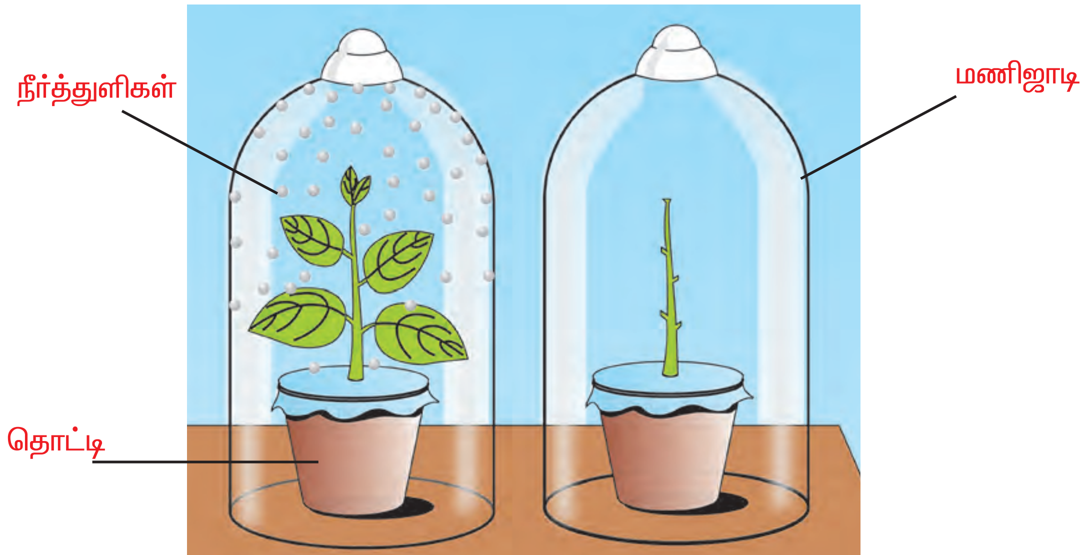


பட்டைத்துளை நீராவிப்போக்கு

பட்டைத்துளைகள் என்பவை பெரிய மரவகைத் தாவரங்களின் பட்டைகளில் காணப்படும் சிறிய துளைகள் ஆகும். மிகக்குறைந்த அளவு நீராவிப் போக்கு மட்டுமே பட்டைத்துளைகள் வழியாக நடைபெறுகிறது. இத்தகைய நீராவிப் போக்கு பட்டைத்துளை நீராவிப்போக்கு எனப்படும்.

இலைகள் மூலம் நீராவிப் போக்கு நடைபெறுகிறது என்பதை விளக்கும் சோதனை(மணி ஜாடி சோதனை)

ஒரே அளவு உயரமுடைய மற்றும் அகன்ற இலைகளையுடைய இரண்டு தொட்டித் தாவரங்களை எடுத்துக்கொள்ள



மணிஜாடி சோதனை

வேண்டும். தொட்டியில் உள்ள மண் வெளியே தெரியாதவாறு தொட்டிகளை இரப்பர் தகட்டினால் மூடவேண்டும். ஒரு தொட்டித் தாவரத்தின் இலைகளை முழுவதுமாக நீக்கி விட்டு, நீக்கப்பட்ட பகுதிகளில் வாசலைன் தடவ வேண்டும். இரண்டு தொட்டித் தாவரங்களையும் நன்கு உலர்ந்த மணி ஜாடிகளினால் மூட வேண்டும். இவ்வமைப்பினை சில மணி நேரம் அப்படியே வைக்கவேண்டும். என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிக்கவேண்டும்.

இலைகள் உள்ள தொட்டித் தாவரத்தை மூடியுள்ள மணிஜாடியில் நீர்த்துளிகள் இருப்பதையும், மற்றொரு மணிஜாடியில் நீர்த்துளிகள் இல்லாதிருப்பதையும் காணலாம். மணிஜாடியினுள் நீர்த்துளிகள் இருப்பது, இலைகள் மூலம் நீராவிப்போக்கு நடைபெறுகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

நீராவிப் போக்கினைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

ஒளி, வெப்பநிலை, காற்று, மண்ணில் காணப்படும் நீரின் அளவு, இலைத்துளைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் இலைப்பரப்பு முதலியன நீராவிப் போக்கினைப் பாதிக்கும் காரணிகள் ஆகும்.

4.3.3. சுவாசித்தல்

எல்லா உயிரினங்களும் பல விதமான வேலைகளை மேற்கொள்கின்றன. இதற்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது.

சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சியானது உணவிலிருந்து ஆற்றல் வெளிவிடப்படும் நிகழ்வுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளது. உயிர் செயல்பாடுகளுக்குத் தேவைப்படும் அனைத்து ஆற்றலும் உணவுப் பொருட்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைவதன் மூலம் கிடைக்கிறது.

செல்லில் நடைபெறும் பல்வேறு செயல்களுக்குத் தேவையான ஆற்றலைத் தரக்கூடிய உயிரிய ஆக்ஸிஜனேற்ற நிகழ்ச்சி நடைபெறும் இடமாக மைட்டோகாண்ட்ரியாக்கள் உள்ளன. உணவு (கார்போஹைட்ரேட்) சிதைவடைந்து, பல்வேறு செயல்பாடுகளுக்குத் தேவையான ஆற்றலை வெளிவிடும் நிகழ்ச்சி ஆக்ஸிஜனேற்றம் எனப்படும். இது பொதுவாக உயிரிய ஆக்ஸிஜனேற்றம் அல்லது சுவாசித்தல் எனப்படும்.

உணவு ஆக்ஸிஜனேற்றம் மற்றும் சிதைமாற்றம் அடைந்து ஆற்றல் வெளிப்படும் உயிர்வேதிவினைகள் சுவாசித்தல் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

சுவாசித்தலின்போது வெளியிடப்படும் ஆற்றல் ATP (அடினோசின் ட்ரை பாஸ்பேட்) வடிவில் சேமித்து வைக்கப்பட்டு, தேவைப்படும்போது செல்லின் பல்வேறு செயல்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ATP அதிக அளவு ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளது. எனவே ATP செல்லின் ஆற்றல் நாணயம் என அழைக்கப்படுகிறது.

சுவாசித்தலின் வகைகள்

ஆக்ஸிஜன் உள்ள மற்றும் ஆக்ஸிஜன் இல்லாத சூழலில் உணவு ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது. இதன் அடிப்படையில் சுவாசித்தல் இரு வகைப்படும்.

(i) காற்று சுவாசம்

(ii) காற்றில்லா சுவாசம்

காற்று சுவாசம்

இத்தகைய சுவாசம் பொதுவாக எல்லாத் தாவரங்களிலும் நடைபெறுகிறது. இதில் ஆக்ஸிஜன் முன்னிலையில் குளுக்கோஸ் முழுமையாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து CO_2, நீர் மற்றும் ஆற்றலை வெளியிடுகிறது.



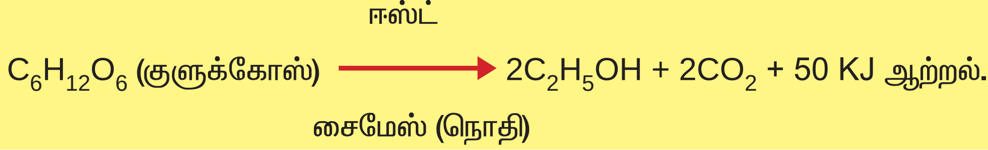
$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 2900\ KJ\ \text{ஆற்றல்.}$$

குளுக்கோஸின் காற்றுள்ள ஆக்ஸிஜனேற்றம் நான்கு படிநிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. கிளைக்காலிஸிஸ், 2. பைருவிக் அமிலத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்றம், 3. கிரெப்ஸ் சுழற்சி, 4. எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி.

காற்றில்லா சுவாசம்

பாக்டீரியா மற்றும் ஈஸ்ட் போன்ற உயிரினங்கள் ஆக்ஸிஜன் இல்லாத சூழலில் சுவாசித்தலை மேற்கொள்கின்றன. இது காற்றில்லா சுவாசம் எனப்படும். இந்த வகையான சுவாசித்தலில் உணவு முழுமையாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைவதில்லை.



கிளைக்காலிஸிஸ், காற்று மற்றும் காற்றில்லா சுவாச உயிரினங்கள் இரண்டிலும் நடைபெறும் ஒரு பொதுவான நிகழ்ச்சி ஆகும்.

சுவாசித்தலைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

உயிர்வளி, வெப்பநிலை, நீர், ஒளி, CO_2, மற்றும் குளுக்கோஸ் முதலிய காரணிகள் சுவாசித்தலைப் பாதிக்கும் சில காரணிகள் ஆகும்.

4.3.4. கடத்துதல்

கடத்துதல் என்றால் என்ன ?

"கடத்துதல்" என்பது ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குப் பொருட்களைக் கொண்டு செல்வதைக் குறிக்கும்.

உயிரினங்களில் கடத்துதல் என்பது உயிரினத்தின் ஒரு பகுதியில் உறிஞ்சப்பட்ட அல்லது உருவான ஒரு பொருள் உடலின் மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படும் ஒரு உயிரிய செயல் ஆகும். தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் பொருட்கள் கடத்தப்படுவதற்கு சிறப்புத் திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகள் தேவைப்படுகின்றன.

தாவரங்களில் கடத்துதல்

தாவரத்தின் கிளைத்த வடிவம் காரணமாக, தாவரத்தின் அனைத்து பாகங்களும் சுவாசித்தலுக்கான ஆக்ஸிஜனையும், ஒளிச்சேர்க்கைக்கான கரியமில வாயுவையும் பரவுதல் முறை மூலம் வளி மண்டலத்திலிருந்து நேரடியாகப் பெற்றுக் கொள்கின்றன.

எனவே தாவரங்களுக்குக் கடத்துத் தொகுப்பு மூலம் அளிக்கப்படும் பொருட்கள் நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்கள் ஆகும். இலைகளில் தயாரிக்கப்பட்ட உணவு, வேர், தண்டு முதலான தாவரத்தின் மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படுவது கடத்துத் தொகுப்பின் மற்றொரு வேலையாகும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

உலகிலேயே மிக உயரமான இராட்சச செக்கோயா மரத்தில் நீரானது மரத்தின் உச்சியில் உள்ள இலைகளுக்குச் செல்வதற்காக நம்பமுடியாத 84 மீ (275 அடி) தூரத்தைக் கடக்க வேண்டியுள்ளது.

தாவரங்கள் இரண்டு கடத்துத் தொகுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

1. சைலம்
2. ஃபுளோயம்

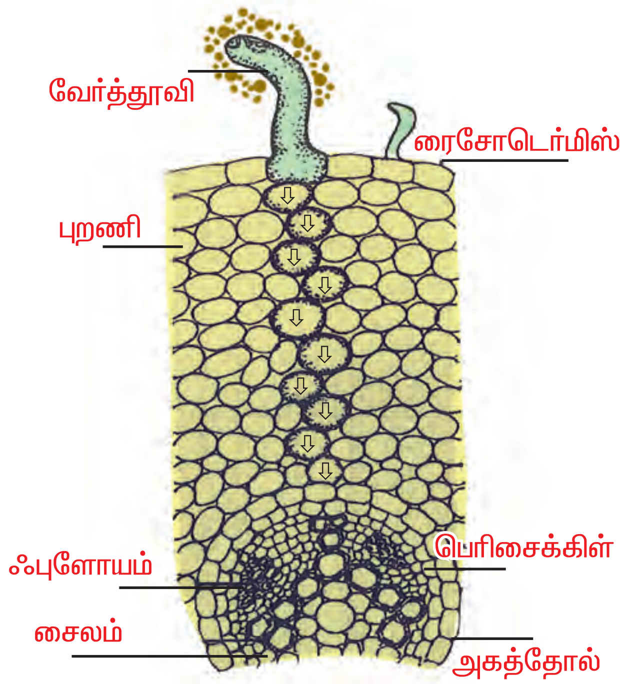
தாவரத்தில் பொருட்கள் கடத்தப்படுதல் இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

i) தாவரத்தில் நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்கள் கடத்தப்படுதல்.

ii) தாவரத்தில் உணவு மற்றும் ஹார்மோன்கள் கடத்தப்படுதல்.

நீர் மற்றும் கனிமங்கள் கடத்தப்படுதல்

மண்ணிலிருந்து நீர் மற்றும் கனிமங்கள் தாவரத்தின் வேர்களினால் உறிஞ்சப்பட்டு,



வேரில் நீர் செல்லும் பாதை

தண்டு, இலைகள் மற்றும் மலர்கள் போன்ற தாவரத்தின் மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. நீர் மற்றும் அதில் கரைந்துள்ள கனிமங்கள் வேரிலிருந்து மற்ற பகுதிகளுக்கு இருவகை சைலம் செல்களான சைலக்குழாய்கள் மற்றும் டிரக்கீடுகள் மூலம் கடத்தப்படுகின்றன.

டெரிடோஃபைட்டுகளிலும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் டிரக்கீடுகள் தான் நீரைக் கடத்தும் திசுக்கள் ஆகும். ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் சைலக்குழாய்கள் மட்டும் அல்லது சைலக்குழாய்கள் மற்றும் டிரக்கீடுகள் நீரைக் கடத்துகின்றன.

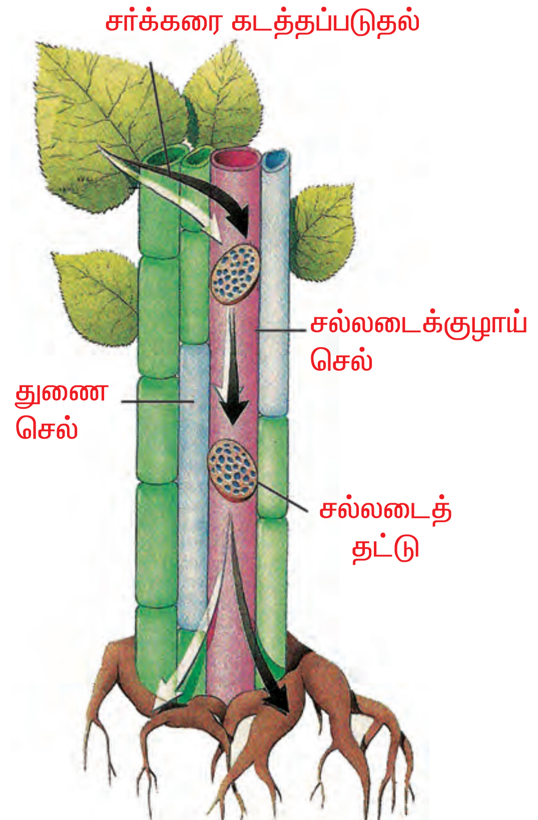
உணவு மற்றும் இதரப் பொருட்கள் கடத்தப்படுதல்

இலைகளிலிருந்து தாவரத்தின் மற்ற பகுதிகளுக்கு உணவு கடத்தப்படும் நிகழ்ச்சி இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும். ஃபுளோயம் மூலம் உணவுப்பொருட்கள் இடப்பெயர்ச்சி அடைவது என்பது சல்லடைக் குழாய்கள் என அழைக்கப்படும். உயிருள்ள செல்களின் செயல்பாட்டைச் சார்ந்துள்ளது.

இலைகளின் இலையிடைத்திசு செல்களில் உணவு தயாரிக்கப்படுகிறது. இலையில் இலையிடைத்திசு செல்களினால் தயாரிக்கப்பட்ட உணவு ஃபுளோயத்தின் சல்லடைக் குழாய்களுக்குள் செல்கின்றன. இலைகளின் சல்லடைக்குழாய்களுக்குள் உணவு சென்றதும், இது தாவரத்தின் வேர்கள் மற்றும் தண்டு போன்ற மற்ற பகுதிகளுக்கு சல்லடைக் குழாய்கள் மூலம் கடத்தப்படுகின்றன.

நீர் மற்றும் நீரில் கரைந்துள்ள கனிம உப்புக்கள் சைலத்தில் எப்பொழுதும் மேல்நோக்கி மட்டுமே நகர்கின்றன. மேலும் இது இலைகள் நீராவிப்போக்கினை மேற்கொள்ளும்போது ஏற்படும் குறைந்த அழுத்தத்தாலும், உயரத்தில் நீர் உறிஞ்சப் படுவதாலும் நிகழ்கிறது.

ஃபுளோயத்தில் உணவு மேல்நோக்கியோ, கீழ்நோக்கியோ அல்லது பக்கவாட்டிலோ தாவரத்தின் தேவைகளைப் பொறுத்துக் கடத்தப்படுகின்றன.



உணவு கடத்தப்படுதல்

4.4 தாவரங்களின் உணவூட்டம்



தற்சார்பு உயிரிகள்

அனைத்து உயிரினங்களுக்கும், வளர்ச்சி மற்றும் உடல் உறுப்புக்களின் கட்டமைப்பிற்கு, கார்பன் அடங்கிய கூட்டுப் பொருட்கள் தொடர்ந்து தேவைப்படுகின்றன. அவற்றின் அன்றாட செயல்பாடுகளை நிலைத்திருக்கச் செய்யவும் ஆற்றல் தேவைப்படுகின்றது. கரிம அல்லது கனிமக் கூட்டுப்பொருட்கள் ஆக்ஸிகரணம் அடைவதன் மூலம் இந்த ஆற்றல் பெறப்படுகிறது. உயிரினங்கள் ஊட்டப் பொருட்களைத் தங்கள் உடலுக்குள் ஏற்றுக் கொள்வது உணவூட்டம் எனப்படும். உயிரினங்களுக்குத் தேவைப்படும் ஊட்டப்பொருட்கள் அனைத்தும் அவை எடுத்துக்கொண்ட உணவு மூலமே கிடைக்கின்றன.

உணவு எடுத்துக் கொள்ளும் முறைகளில் உயிரினங்கள் வேறுபடுகின்றன. இருவகையான ஊட்ட முறைகள் பொதுவாக உள்ளன.

1) தற்சார்பு ஊட்ட முறை
2) பிறசார்பு ஊட்ட முறை

தற்சார்பு ஊட்ட முறை

தற்சார்பு ஊட்ட முறையில், உயிரினம் தனக்குத் தேவையான உணவைத் தானே தயாரிக்கிறது. தமக்குத் தேவையான உணவைத் தாமே தயாரித்துக்கொள்ளும் உயிரினங்கள் தற்சார்புஉயிரிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை கரியமில வாயு மற்றும் நீரை ஆற்றல் உதவியால் பல கரிமப் பொருட்களாக மாற்றுகின்றன. கரியமில வாயுவை கரிமக் கூட்டுப் பொருட்களாக மாற்றுவதற்கு தாவரங்கள் எவ்வாறு ஆற்றலைப் பெறுகின்றன என்பதைப் பொறுத்து இவை,

1) ஒளிதற்சார்பு உயிரிகள்
2) வேதிதற்சார்பு உயிரிகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒளிதற்சார்பு உயிரிகள்

உணவு தயாரிப்பதற்கு சூரிய ஒளியிலிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும் உயிரிகள் ஒளிதற்சார்பு உயிரிகள் எனப்படும். எ.கா. பசும் கந்தக பாக்டீரியா, ஊதா கந்தக பாக்டீரியா மற்றும் அனைத்துப் பசுந்தாவரங்கள்.

வேதிதற்சார்பு உயிரிகள்

கரிமக் கூட்டுப்பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்காக வேதி ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும் உயிரிகள் வேதிதற்சார்பு உயிரிகள் எனப்படும். எளிய கனிமக் கூட்டுப் பொருட்களான ஹைட்ரஜன், கந்தகம் அடங்கிய கூட்டுப்பொருட்கள், ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு, அம்மோனியா போன்றவற்றை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்து ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. எ.கா. நைட்ரோசோமோனாஸ்.

செயல் 4.7



ரொட்டித் துண்டு ஒன்றை எடுத்து, நீர் தெளித்து, ஈரப்படுத்தி ஒரு மூடப்பட்ட பெட்டிக்குள் சில நாட்கள் வைத்திருக்கவும். என்ன காண்கிறீர்கள் ?

பிறசார்பு ஊட்ட முறை

சில உயிரினங்களால் தங்களுக்குத் தேவையான உணவுப்பொருட்களைத் தாங்களே தயாரிக்க முடிவதில்லை. இவை தங்கள் உணவுக்காக மற்ற உயிரினங்களை நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவே சார்ந்துள்ளன. தமக்குத் தேவையான உணவைத் தாமே தயாரிக்க இயலாத உயிரிகள் பிறசார்புஉயிரிகள் என அழைக்கப் படுகின்றன.

பிறசார்பு ஊட்ட முறை இருவகைப்படும்

1. மட்குண்ணி அல்லது சாறுண்ணி வகை ஊட்ட முறை
2. ஒட்டுண்ணி வகை ஊட்ட முறை

மட்குண்ணி வகை ஊட்ட முறை

இறந்த அல்லது உயிரற்ற கரிமக் கூட்டுப் பொருட்களிலிருந்து உணவைப் பெறும் தாவரங்கள் மட்குண்ணித் தாவரங்கள் எனப்படும். எ.கா. மியூக்கர், நாய்க்குடை போன்றவை (பூஞ்சைகள்), பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ் (பாக்டீரியா) மற்றும் மானோட்ரோபா (ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்).

ஒட்டுண்ணி வகை ஊட்ட முறை



மானோட்ரோபா (புகையிலைக் காளான்)



நாய்க்குடை (காளான்)

ஒட்டுண்ணி உணவூட்ட முறையில் ஒரு உயிரினம் தனக்குத் தேவையான உணவை மற்ற உயிரியின் (ஓம்புயிரி) உடலிலிருந்து பெற்றுக் கொள்கிறது.



கஸ்குட்டா
(அம்மையார் கூந்தல்)

சில தாவரங்கள் மற்ற உயிருள்ள தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகளிலிருந்து உணவைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. இத்தகைய தாவரங்கள் ஒட்டுண்ணித் தாவரங்கள் என்று அழைக்கப் படுகின்றன.

எந்தத் தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகளிலிருந்து ஒட்டுண்ணிகள் உணவைப் பெற்றுக் கொள்கின்றனவோ அத்தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகள் ஓம்புயிரிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒட்டுண்ணிகள் ஓம்புயிரியைத் துளைத்து, உணவு நீர் மற்றும் கனிமங்களை உறிஞ்சுவதற்கு சில சிறப்பான அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இந்த அமைப்புகளுக்கு 'ஹாஸ்டோரியாக்கள்' (உறிஞ்சு உறுப்புகள்) என்று பெயர்.

எ.கா. சாந்தோமோனாஸ் சிட்ரி (பாக்டீரியா)

செர்க்கோஸ்போரா பெர்சனேட்டா (பூஞ்சை)

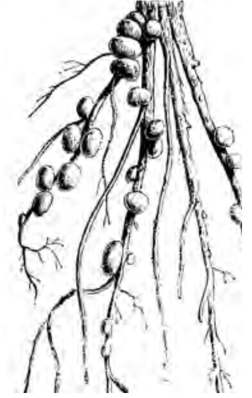
கஸ்குட்டா (ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்)

கூட்டுயிரி உணவூட்ட முறை

இவ்வகை ஊட்டமுறையில் இரண்டு வேறுபட்ட உயிரினங்கள் சேர்ந்து வாழ்கின்றன. இவை ஒன்றாகச் சேர்ந்து வாழும்போது இவை ஊட்டப் பொருட்களைப் பரிமாறிக்கொள்கின்றன. மேலும் இரண்டுமே பரஸ்பரமாகப் பயனடைகின்றன. இத்தகைய உணவூட்ட முறை கூட்டுயிரி ஊட்ட முறை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த உயிரினங்களுக்கு கூட்டுயிரிகள் என்று பெயர். எ.கா. லைக்கன், மைக்கோரைசா மற்றும் ரைசோபியம்.



லைக்கன்



ரைசோபியம்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்





நெப்பந்தஸ் (குடுவைத் தாவரம்)



டிரசீரா (எறும்புத் திண்ணி)



யுட்ரிகுலேரியா

சில தாவரங்களால் ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் உணவு தயாரிக்க முடிகிறது. ஆனால் நைட்ரஜன் குறைபாட்டால் புரதத்தை உற்பத்தி செய்ய முடிவதில்லை. இவை சிறு பூச்சிகளைப் பிடித்து அவற்றை செரிக்கச் செய்து நைட்ரஜனைப் பெறுவதன் மூலம் இந்தக் குறைபாட்டை நிவர்த்தி செய்கின்றன. இத்தகைய தாவரங்கள் பூச்சி உண்ணும் தாவரங்கள் எனப்படும்.

எ.கா. நெப்பந்தஸ், ட்ரசீரா மற்றும் யுட்ரிகுலேரியா.

4.5. தாவரங்களில் அசைவுகள்

தாவரங்களால் இடப்பெயர்ச்சி அடைய முடியுமா ?

தாவரங்கள் ஒரே இடத்தில் அவற்றின் வேர்கள் மூலம் நிலத்தில் ஊன்றிக் காணப்படுகின்றன. எனவே இவற்றால் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்ந்து செல்ல முடிவதில்லை. நகரும் திறன் இவற்றுக்கு இல்லை. ஒளி, நீர், வேதிப்பொருட்கள் மற்றும் தொடு உணர்வு போன்ற சில புறத்தூண்டல்களினால் தாவரங்களின் குறிப்பிட்ட பாகங்கள் அல்லது உறுப்புகளில் அசைவுகள் ஏற்படும்.

புறத்தூண்டல்களின் விளைவால் ஏற்படும் அசைவுகள் இருவகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. திசை சார்பசைவு
2. தொங்கும் அசைவு (தூண்டல் அசைவு)

திசை சார்பசைவுகள்

புறத்தூண்டலுக்கு ஏற்ப, ஒரு தாவரத்தில் ஏற்படும் வளர்ச்சி அல்லது அசைவு திசை சார்பசைவு எனப்படும். இவ்வகை அசைவு நடைபெறும் திசை, தூண்டலின் திசையைப் பொறுத்து அமையும்.

தாவரபாகத்தின் வளர்ச்சி அல்லது அசைவு தூண்டலின் திசையை நோக்கி இருந்தால் அது நேர்சார்பசைவு எனப்படும்.

தாவரபாகத்தின் வளர்ச்சி அல்லது அசைவு தூண்டலின் திசையிலிருந்து விலகி இருந்தால் அது எதிர்சார்பசைவு எனப்படும்.

தூண்டல்	சார்பசைவு வகை
ஒளி	ஒளிசார்பசைவு
புவிஈர்ப்பு	புவிசார்பசைவு
வேதிப் பொருள்	வேதிசார்பசைவு
நீர்	நீர்சார்பசைவு
தொடு உணர்வு	தொடு உணர்வு சார்பசைவு

ஒளிசார்பசைவு

ஒளியின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்றவாறு தாவர பாகத்தில் ஏற்படும் அசைவு ஒளிசார்பசைவு எனப்படும். தாவர பாகம் ஒளியை நோக்கி வளர்ந்தால் அது நேர் ஒளிசார்பசைவு என்று அழைக்கப்படும். தாவர பாகம் ஒளியை விட்டு விலகி வளைந்தால் இது எதிர் ஒளிசார்பசைவு எனப்படும்.



ஒளி சார்பசைவு

செயல் 4.8

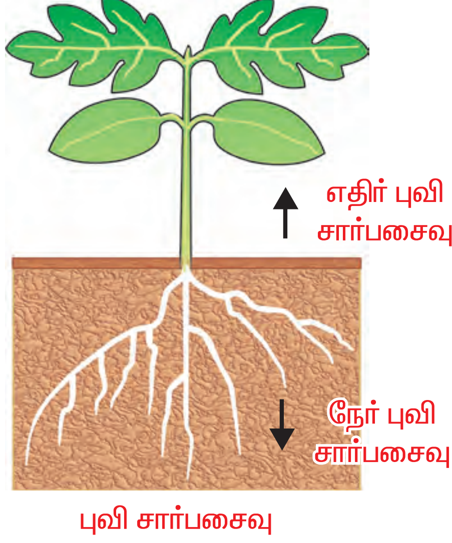
1. ஒளி ஊடுருவக்கூடிய கண்ணாடி ஜாடியில் இயல்பான நிலையில் வளரும் ஒரு தொட்டிச் செடியை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதன் வேர்கள் கீழ் நோக்கியும் தண்டு மேல் நோக்கியும் இருப்பதைக் காணமுடிகிறது.

2. தொட்டியில் உள்ள தாவரத்தை சாய்த்து, தொட்டியைக் கிடைமட்டமாக வைக்கவும். வேர்களின் நிலை என்ன ? தண்டின் நிலை என்ன ? இவை இரண்டும் பூமிக்கு இணையாக உள்ளனவா ? இல்லையா ?

3. இதே நிலையில் செடியை சில நாட்கள் வைத்திருக்கவும். சில நாட்கள் கழித்து செடியில் என்ன மாற்றம் நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிக்கவும்.

புவி சார்பசைவு

புவிஈர்ப்பு திசைக்கு ஏற்றவாறு தாவரத்தின் உறுப்புகளில் ஏற்படும் அசைவு புவி ஈர்ப்பு சார்பசைவு அல்லது புவி சார்பசைவு என அழைக்கப்படும். புவி ஈர்ப்பு திசைக்கு நேராக



புவி சார்பசைவு

தாவரத்தின் உறுப்பு வளர்ந்தால் அது நேர் புவிசார்பசைவு என்று அழைக்கப்படும். தாவர உறுப்பு புவி ஈர்ப்பு திசைக்கு எதிராக வளர்ந்தால் அது எதிர் புவிசார்பசைவு என்றும் அழைக்கப்படும். வேர்கள் எப்போதும் புவி ஈர்ப்பு திசைக்கு நேராக, கீழ் நோக்கி வளர்கின்றன. தண்டு எப்போதும் புவி ஈர்ப்பு திசைக்கு எதிராக வளர்கிறது.

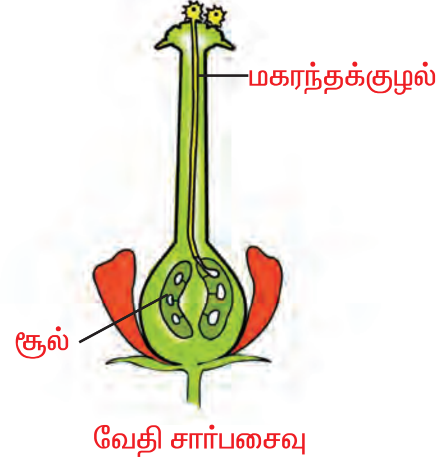
செயல் 4.9

1. ஒளி ஊடுருவக் கூடிய கண்ணாடி ஜாடியில் வளரும் ஒரு தொட்டிச் செடியை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதைத் திறந்த வெளியில் வைக்கவும். அதைக் கவனித்தால் என்ன தெரிகிறது ?

2. தண்டு மற்றும் வேர்கள் நேரான நிலையில் உள்ள மற்றொரு தொட்டிச் செடியை எடுத்து ஜன்னல் வழியாக மட்டுமே ஒளி புகக்கூடிய இருட்டறையில் ஜன்னலுக்கு அருகே வைக்கவும். அதைக் கவனித்தால் என்ன தெரிகிறது ?

வேதிசார்பசைவு

வேதிப்பொருட்களின் தூண்டுதலுக்கு



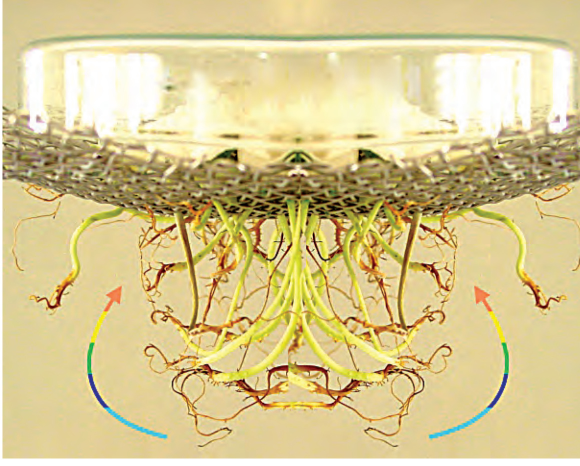
வேதி சார்பசைவு

ஏற்றார்போல் தாவர உறுப்பு வளைதல் வேதிசார்பசைவு எனப்படும். வேதிப் பொருட்களை நோக்கி தாவர உறுப்பு வளைந்தால் அது நேர் வேதிசார்பசைவு என்று அழைக்கப்படும். அவ்வாறு இல்லாமல் தாவர உறுப்பு வேதிப்பொருளுக்கு எதிராக வளைந்து காணப்பட்டால் அது எதிர் வேதிசார்பசைவு எனப்படும்.

ஒரு சர்க்கரைப் பொருளினால் தூண்டப்பட்டு, மகரந்தக்குழல் சூல் பகுதியை நோக்கி வளர்தல் வேதிசார்பசைவுக்கு ஒரு நல்ல எடுத்துக்காட்டு ஆகும். மலரின் சூலிலைகளில் உள்ள முதிர்ச்சி அடைந்த சூல்முடி ஒரு வேதிப் பொருளை (சர்க்கரைப் பொருள்) சூற்பையை நோக்கி சூல்தண்டிற்குள் சுரக்கிறது. இந்த சர்க்கரைப் பொருள் சூலிலைகளின் சூல்முடி மேல் மகரந்தத் தூள்களை விழும்படி தூண்டுகிறது. இந்தத் தூண்டலுக்கு ஏற்றாற்போல் கருவுறுதல் என்னும் நிகழ்ச்சியை நடத்துவதற்காக மகரந்தத்தூள் மகரந்தக் குழலாக கீழ்நோக்கி வளர்ந்து, சூலிலையின் சூல்தண்டிற்குள் சென்று, மலரின் சூல்பையில் உள்ள சூலுக்குள் செல்கிறது.

நீர் சார்பசைவு

நீரின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப தாவர உறுப்பு வளைதல் நீர் சார்பசைவு எனப்படும். தாவர உறுப்பு நீரை நோக்கி வளர்ந்தால் அது நேர் நீர்சார்பசைவு எனப்படும். அவ்வாறு இல்லாமல் தாவர உறுப்பு நீரைவிட்டு



நீர் சார்பசைவு

விலகி வளர்ந்தால் அது எதிர் நீர்சார்பசைவு எனப்படும். தாவரத்தின் வேர்கள் எப்போதும் நீரை நோக்கிச் செல்கின்றன. வேர்கள் நேர் நீர்சார்பசைவு கொண்டவை.

தொடு உணர்வு சார்பசைவு

பற்றி ஏறும் தாவரங்கள் நலிந்த தண்டுகளைக் கொண்டுள்ளன. எனவே இவற்றால் நிமிர்ந்து நிற்க இயலாது. பற்றுக் கம்பிகள் என அழைக்கப்படும் பற்றி ஏறும் உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

பற்றுக்கம்பிகள் என்பவை பற்றி ஏறும் தாவரங்களின் தண்டுகள் அல்லது இலைகளிலிருந்து வளரக்கூடிய, மெல்லிய, இழைபோன்ற அமைப்புகள் ஆகும். பற்றுக்கம்பிகள் தொடுதல் அல்லது மற்ற பொருட்கள் படுவதால் ஏற்படும் உணர்வுகளைப் பெற்றுள்ளன. பற்றுக் கம்பி ஒரு பொருளின் மீது பட்டவுடன் பொருளின் மீது பட்ட பற்றுக்கம்பியின் பகுதி, அதன் எதிர்த்திசையைவிட மெதுவாக வளர்கிறது. இது பற்றுக்கம்பியை பொருளை நோக்கி வளையச் செய்து, அதை நோக்கி வளர்ந்து, பொருளைச் சுற்றி அதனுடன் ஒட்டிக்கொள்கிறது. பற்றி ஏறும் தாவரத்தின் பற்றுக்கம்பி சுற்றிவளைதல் தொடு உணர்வு சார்பசைவுக்கு எடுத்துக்கட்டாகும்.



தொடு உணர்வு சார்பசைவு

செயல் 4.10

1. A மற்றும் B என்ற இரண்டு கண்ணாடித் தொட்டிகளை எடுத்துக்கொள்ளவும். ஒவ்வொன்றிலும் மூன்றில் இரண்டுபாகம் மண்ணை நிரப்பவும்.
2. ‘A’ தொட்டியில் ஒரு சிறிய செடியை நடவும்.
3. அதேமாதிரியான சிறிய செடியை ‘B’ தொட்டியில் நடவும். மேலும் ஒரு சிறிய மண் பாண்டத்தையும் மண்ணிற்குள் வைக்கவும்.
4. ‘A’ தொட்டியில் உள்ள மண்ணிற்கு தினந்தோறும் ஒரே மாதிரியாக நீர் அளிக்கவும்.
5. ‘B’ தொட்டியில் உள்ள மண்ணில் நீர் அளிக்காமல் ஆனால் மண்ணில் புதைக்கப்பட்டுள்ள மண்பாண்டத்தில் நீரை ஊற்றவும்.

6. இரண்டு தொட்டிகளையும் சில நாட்கள் அப்படியே வைத்திருக்கவும்.

7. சில நாட்களுக்குப் பிறகு இரண்டு தொட்டிகளிலிருந்தும் கவனமாக, வேர்கள் சேதமடையாதவாறு செடிகளைத் தோண்டி எடுக்கவும்.

என்ன தெரிகிறது ?

தொட்டி Aயில் உள்ள செடியின் வேர் நேராக உள்ளதா அல்லது வளைந்து காணப்படுகிறதா ?

B தொட்டியில் உள்ள செடியின் வேர் வளைந்துள்ளதா ? ஏன் ?

தொங்கும் அசைவுகள் (திசைசாரா தூண்டல் அசைவுகள்)

தூண்டலின் திசைக்கும் துலங்கலின் திசைக்கும் தொடர்பு இல்லாத, தூண்டலுக்கு ஏற்றார்போல் தாவர உறுப்பு வளைதல் தொங்கும் அசைவு எனப்படும்.

தொடுதலுக்கு முன்



தொடுதலுக்குப் பின்



மைமோசா புடிகா (தொட்டாற்சுருங்கி)

உதாரணம்

1. தொட்டால் சுருங்கி (மைமோசா புடிகா) தாவரத்தின் இலைகள் மூடிக்கொள்ளுதல்.

– தொடுதல்

2. டேன்டலியான் என்ற மஞ்சள் நிற மலர்கள் காலையில் பிரகாசமான ஒளியில் இதழ்களை விரித்தல் மற்றும் மாலையில் மூடிக் கொள்ளுதல். – ஒளி

3. அல்லி மலர்கள் காலையில் பிரகாச ஒளியில் இதழ்களை மூடிக்கொள்வதும் இரவில் விரிதலும். – ஒளி.

தொட்டாற்சுருங்கி தாவரத்தைத் தொட்டவுடன் இலைகளை மூடிக்கொள்வது வளர்ச்சி அசைவு அல்ல. ஆனால் மலர்களின் இதழ்கள் திறப்பதும் மூடுவதும் வளர்ச்சி அசைவு ஆகும்.

சில தொங்கும் அசைவுகள் பின்வருமாறு

1. நடுக்கமுறு வளைதல்

ஒரு பொருளைத் தொடுவதால் ஏற்படும் துலங்களுக்கு ஏற்ப தாவர உறுப்பு திசை சாராமல் வளைவது நடுக்கமுறு வளைதல் எனப்படும். இதற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு மைமோசா புடிகா (தொட்டாற்சினுங்கித் தாவரம்) ஆகும். தொடு உணர்ச்சி மிக்க இத்தாவரத்தின் இலைகளை நாம் நம் விரல்களால் தொட்டால், அவற்றின் இலைகள் மூடிக்கொண்டுஉடனேதொங்கிவிடுகின்றன.

2. ஒளியுறு வளைதல்

ஒளியின் துலங்கலால் ஏற்படும் தாவரத்தின் திசை சாரா வளைதல் நிகழ்ச்சி ஒளியுறு வளைதல் எனப்படும். பகல் நேரத்தில் இலைகள் மற்றும் மலர்கள் விரிதலும், இரவில் அவை மூடிக்கொள்வதும் இதற்கு




டேன்டலியான்

எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

டேன்டலியான் மலர்கள் காலையில் பிரகாசமான ஒளியில் விரிகின்றன. ஆனால் ஒளி மறைந்ததும் மாலையில் இவை மூடிக்கொள்கின்றன.

3. வெப்பமுறு வளைதல்

வெப்பநிலையின் துலங்கலால் ஏற்படும் தாவரத்தின் திசைசாரா வளைதல் நிகழ்ச்சி வெப்பமுறு வளைதல் எனப்படும். குரோக்கஸ் தாவரத்தின் மலர்கள் உயர் வெப்ப நிலையில் மலர்கின்றன. குறைந்த வெப்பநிலையில் மூடிக்கொள்கின்றன.

4.6 தாவரங்களில் உணர்வுகள்

i) ஒரு மின்கல விளக்கின் ஒளியை நமது கண்களில் செலுத்தினால், நாம் தன்னிச்சையாகவே கண்களை மூடிக் கொள்கிறோம்.

ii) எதிர்பாராத விதமாக ஒரு சூடான பரப்பை நாம் தொடும்போது, உடனடியாக நாம் கைகளை எடுத்துக்கொள்கிறோம்.

மனிதர்களும், விலங்குகளும் ஒளி, வெப்பம் முதலான தூண்டல்களுக்கு உணர்ச்சி மிக்கவர்கள் ஆதலால் இவை எல்லாம் நடைபெறுகின்றன.

மைமோசா புடிகா தாவரத்தின் இலைகளை நாம் தொட்டவுடன் உடனே இலைகள் மூடிக்கொள்கின்றன. தாவரங்களுக்கு எந்த நரம்பு மண்டலமும் இல்லாத நிலையில் அவை தூண்டுதலுக்கு ஏற்றார்போல் எதிர்வினை புரிகின்றன. எவ்வாறு ?

மைமோசா புடிகா இலைகள் அதைப்புள்ளவை (பருத்த இலையடிப்பகுதி). அதைப்புகள் அவற்றின் செல்களில் அதிக அளவு நீரைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றின் உள்ளே உள்ள நீர்அழுத்தம் காரணமாக அனைத்து அதைப்புகளும் விறைப்பாக உள்ளன மற்றும் இலைகள் நிமிர்ந்து நிற்கின்றன. அதைப்புகள் அவற்றின் செல்களுக்கு இடையே பெரிய செல் இடைவெளிகளையும் பெற்றுள்ளன.

தொடுஉணர்ச்சி மிக்க தாவரத்தைத் தொட்டவுடன் அதைப்புகளில் இருந்து நீர் வெளியேறுவதன் காரணமாக இலைகள் மூடிக்கொள்கின்றன. அதைப்புகள் அவற்றின் விறைப்புத் தன்மையை இழந்து, இலைகள் தொய்வடைந்து, விழும்படி செய்கின்றன.

தொடு உணர்ச்சித் தாவரங்களின் இலைகளை விரல்களால் தொட்டவுடன், ஒரு மின்தூண்டல் ஏற்பட்டு சாதாரண செல்கள் மூலம் நகர்கிறது. இந்த மின்தூண்டல் தாவர ஹார்மோன்மீது வினைபுரிகிறது. தாவர ஹார்மோன்கள் அதைப்பின் ஒரு பாதியில் உள்ள செல்களிலிருந்து அதைப்பின் மற்றொரு பாதியில் உள்ள செல் இடைவெளிகளுக்கு நீரை நகரச் செய்கிறது. இந்த நீர் இழப்பு இலையை மூடிக் கொள்ளச் செய்கிறது. இவ்வாறே அனைத்து அதைப்புகளும் விறைப்புத்தன்மையை இழந்து சுருங்கிவிடுகின்றன. முடிவில் மேலே உள்ள அனைத்து இலைகளும் துவண்டு, தொங்கிவிடுகின்றன. 15 முதல் 30 நிமிடங்களில் நீரிழப்பு நடந்த அதைப்பு செல்களுக்கு மீண்டும் நீர் பரவி, இலைகள் விறைப்புத் தன்மையைப் பெற்று, பழைய நிலையை அடைகின்றன.

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. தாவர செல் இதைப் பெற்றுள்ளதால் விலங்கு செல்லில் இருந்து வேறுபடுகிறது (செல்சவ்வு, எண்டோபிளாச வலை, பிளாஸ்மா சவ்வு, செல்சுவர்).
2. ஒட்டுண்ணித் தாவரம் (காளான், மியூக்கர், கஸ்குட்டா, ஈஸ்ட்).
3. தாவரத்தின் தரை மேல் பாகங்களில் இருந்து நீர் இழக்கப்படுவது (ஒளிச்சேர்க்கை, நீராவிப் போக்கு, இனப்பெருக்கம், சுவாசித்தல்).
4. ஒளியின் துலங்கலால் ஏற்படும் தாவரப் பாகத்தின் இயக்கம் (புவி சார்பசைவு, நீர் சார்பசைவு, ஒளி சார்பசைவு, தொடுதலுறு அசைவு).
5. செல்லின் ஆற்றல் நாணயம் (FAD, NADP, NAD, ATP).

பிரிவு – ஆ

6. i) மனிதன் ஒரு தற்சார்பு உயிரியா அல்லது பிறசார்பு உயிரியா ?
   ii) ஏனென்று விளக்குக.
7. சமன்பாட்டை நிரப்புக

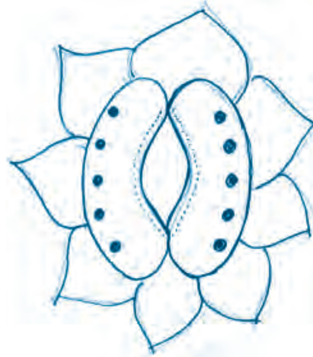


$$6\,CO_2 + ________ \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + ________$$

8. தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து நீரையும் கனிமங்களையும் வேர்த்தூவிகள் மூலம் உறிஞ்சுகின்றன. உறிஞ்சுதலில் பங்குபெறும் விசைகளைக் குறிப்பிடுக.

பிரிவு – இ

9. அ) தாவரங்கள் தங்கள் உணவைத் தாமே தயாரித்துக் கொள்கின்றன.
   i) தாவரங்கள் உணவு தயாரிக்கும் செயல் முறையின் பெயர் என்ன ?
   ii) கரியமில வாயு மற்றும் நீர் ஆகியவற்றைத் தவிர உணவு தயாரிக்கத் தேவைப்படும் பிற பொருட்கள் யாவை ?



ஆ) வரைபடத்தை உற்று நோக்கவும்.

i) பார்த்துப் படம் வரைந்து கீழ்க்கண்ட பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

அ) இலைத்துளை ஆ) பசுங்கணிகம்

ii) குறிக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு பாகத்தின் பணியையும் குறிப்பிடுக.

10) உணவுப் பொருள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் அடைந்து எளிய மூலக்கூறுகளாகப் பிளக்கப்பட்டு, ஆற்றல் வெளிப்படும் ஒரு உயிர்வேதி நிகழ்ச்சியே சுவாசித்தல் ஆகும்.

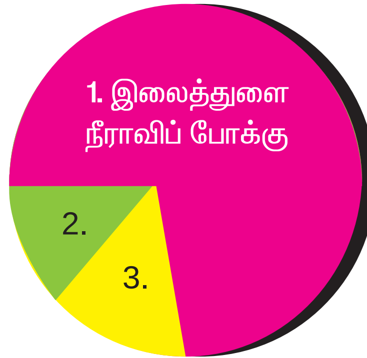
அ) காற்று சுவாசம், காற்றில்லா சுவாசம் வேறுபடுத்துக.



ஆ) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{சைமேஸ்}]{\text{ஈஸ்ட்}}$ __________ + $2CO_2$ + 50 KJ ஆற்றல்

இ) சுவாசித்தலைப் பாதிக்கும் காரணிகளைப் பட்டியலிடுக.

11) அ) நீராவிப் போக்கின் வகைகளைக் காட்டும் வட்ட வரைபடத்தை நிரப்புக.



ஆ) நிரல் Aஐ நிரல் Bயுடன் பொருத்துக.

தூண்டல் (A)	அசைவு வகை (B)
புவிஈர்ப்பு விசை	வேதி சார்பசைவு
வேதிப் பொருள்	தொடுதலுறு அசைவு
தொடு உணர்வு	புவி சார்பசைவு

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்



1. Plant Anatomy 2008 - B.P Pandey, S.Chand publishers.
2. Plant Anatomy 1990 - A.Fahn, Pergamon publishers.
3. Fundamentals of Plant Physiology 2000 - Jain V.K, S.Chand publishers.
4. Text Book of Microbiology 2009 - Anantha Narayanan.R & Jayaram Paniker C.K. Orient Longman Publishers.

இணையதளங்கள்



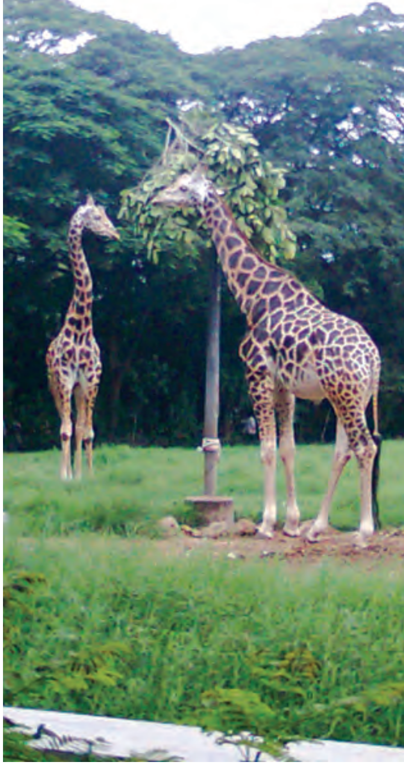
http://www.en.wikipedia.org

http://www.sciencecentral.com

அலகு 5



விலங்குலகம்







ஏறத்தாழ **600** மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னால் விலங்குகள் தோன்றின. இரண்டு மில்லியன் வகையான வாழும் உயிர்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் **12,72000** வகை உயிர்கள் முதுகெலும்பு அற்றவை, **62,000**க்கும் குறைவான உயிர்கள் முதுகெலும்புள்ளவை.

வகைப்பாட்டியல்

இனங்கண்டறிதல் விவரித்தல் பெயரிடுதல் மற்றும் வகைப்படுத்துதல் ஆகியவற்றைப் பற்றி அறியும் உயிரியலின் ஒரு பிரிவு வகைப்பாட்டியல் எனப்படும். உயிரியல் வகைப்பாடு உயிரினங்களை இனம் கண்டறிவதற்கும் ஏற்கெனவே வகைப்படுத்தப்பட்ட உயிரினங்களைத் தெரிந்து கொள்ளவும் உதவுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



விலங்குகளை அவற்றின் ஒத்த தன்மை மற்றும் வேறுபாடு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் முதன் முதலில் வகைப்படுத்தியவர் விலங்கியலின் தந்தையான அரிஸ்டாட்டில் ஆவார்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



கரொல் லின்னேயல் என்னும் ஸ்வீடிஷ் தாவரவியல் அறிஞர் தற்கால வகைப்பாட்டியலின் தந்தை என அழைக்கப்படுகிறார்.

வகைப்பாட்டின் நிலைகள்

அமைப்பில் காணப்படும் ஒத்த தன்மை மற்றும் வேறுபாட்டின் அடிப்படையில் விலங்குகள் சிறு குழுமங்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. கரோல் லின்னேயஸ் உயிரினங்களை உலகம், தொகுதி, வகுப்பு, துறை, குடும்பம், பேரினம், சிற்றினம் எனப்பிரித்தார்.

பேரரசு
தொகுதி
வகுப்பு
துறை
குடும்பம்
பேரினம்
சிற்றினம்

வகைப்பாட்டியலின் அலகுகள்

தரைவாழ் தாவரங்கள்
பறவைகள்
பூச்சிகள்
ஊர்வன
பாலூட்டிகள்
கிரஸ்டேஸியன்
இருவாழ்விகள்
அரக்னிடாக்கள்
மெல்லுடலிகள்
கடல் களைகள்
மீன்கள்
பிராகியோபாடு
பிரயோஜோன்ஸ்
முதுகெலும்புள்ளவை
புழுக்கள்
முட்தோலிகள்
பஞ்சுகள்
குழியுடலிகள்
புரொட்டோபைட்ஸ்
ஒரு செல் விலங்கு
புரொடிஸ்ட்

பரிணாம மரம்

வகைப்பாட்டின் அடிப்படை அலகுகள்

1. **அமைப்பு நிலை:** செல்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து ஒருசெல் உயிர் என்றும் பலசெல் உயிர் என்றும் இருபிரிவாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

2. **கருநிலை அடுக்குகள் :** பலசெல் உயிரிகளைத் தோலில் காணப்படும் அடுக்குகளின் அடிப்படையில் ஈரடுக்கு மற்றும் முவடுக்கு உயிரிகள் என்று வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

3. **சமச்சீர் தன்மை:** உடல் உறுப்புகள் அமைந்துள்ளதன் அடிப்படையில் விலங்குகளைச் சமச்சீரற்றரவை, ஆரசமச்சீருடைய இருபக்கச்சீருடைய விலங்குகள் என மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன (எ.கா.) அமீபா, ஹைட்ரா, மண்புழு.

4. **உடற்குழி:** உடற்குழி இயல்பின் அடிப் படையில் விலங்குகளைப் பின்வருமாறு பிரிக்கலாம்.

அ) உடற்குழியற்றவை – உடற்குழியற்ற விலங்குகள் எ.கா. நாடாப்புழு

ஆ) போலி உடற்குழியுடையவை – பொய் தோற்றமுடைய உடற்குழிகொண்ட விலங்குகள் எ.கா. உருளைப்புழு

இ) உண்மையான உடற்குழியுடையவை – உண்மையான உடற்குழி கொண்ட விலங்குகள் எ.கா. மண்புழு

5. உடல் வெப்பநிலை: விலங்குகளின் உடல் வெப்பநிலையை ஒழுங்குப்படுத்தும் திறன் அடிப்படையில் அவற்றை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

அ) குளிர் இரத்த விலங்குகள் – இவற்றின் உடல் வெப்பநிலை சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைக்கேற்ப கூடவோ குறையவோ செய்யவும். எ.கா. மீன், தவளை



தேரை

ஆ) வெப்ப இரத்த விலங்குகள் – இவற்றின் உடல் வெப்பநிலை சூழ்நிலைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் பொருட்படுத்தாமல் ஒரே நிலையான உடல் வெப்பத்தைக் கொண்டிருக்கும். எ.கா. பறவை, மனிதன்

விலங்குளை முதுகெலும்பு அற்றவை, முதுகெலும்புள்ளவை எனும் இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

5.1. முதுகெலும்பற்றவை

முதுகெலும்பற்ற உயிரி வகைகளை 9 தொகுதிகளாகப் பிரித்துள்ளனர். அவை முறையே

1. புரோட்டோசோவா எ.கா. அமீபா
2. துளையுடலிகள் எ.கா. கடற்பஞ்சு
3. குழியுடலிகள் எ.கா. ஹைடிரா
4. தட்டைப்புழுக்கள் எ.கா. நாடாப்புழு
5. உருளைப்புழுக்கள் எ.கா. அஸ்காரிஸ்
6. வளைதசைப்புழுக்கள் எ.கா. மண்புழு
7. கணுக்காலிகள் எ.கா. கரப்பான் பூச்சி
8. மெல்லுடலிகள் எ.கா. நத்தை
9. முட்தோலிகள் எ.கா. நட்சத்திர மீன்

தொகுதி – புரோட்டோசோவா



பாரமேசீயம்

பொதுவாக இவை நுண்ணோக்கி மூலம் காண இயலும் ஒரு செல் விலங்குகளாகும். இவ்வகை விலங்குகளில் இடப்பெயர்ச்சி, பொய்க்கால்கள், சிலியா, நீளிழை(ப்ளாஜெல்லம்) ஆகியவற்றின் மூலம் நடைபெறும். உணவூட்டம், விலங்கு முறை உணவூட்டம், சாறுண்ணி

உணவூட்டம், ஒட்டுண்ணி உணவூட்டம் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. புரோட்டோ சோவாக்கள் இரு சமபிளவு முறை, பல பிளவு முறையில் பாலிலா இனப்பெருக்கமும் இணையும் முறையில், பால் இனப்பெருக்கமும் செய்கிறது.

செயல் 5.1

நன்னீர் குளத்திலிருந்து மாதிரி நீர் எடுத்துக்கொள்ளவும். அதனுடன் ஒரு துளி மெத்தலின் புளூ சேர்த்து கண்ணாடி நழுவம் தயார் செய்யவும். நுண்ணோக்கி மூலம் கண்ணாடி நழுவத்தினுள் உற்று நோக்கி அமீபாவைக் காண முயற்சி செய்யவும்.

தொகுதி– துளையுடலிகள்

இவை ஏதாவது ஒரு கடினமான பாறை அல்லது நத்தை ஓடுகள் போன்றவற்றில் ஒட்டிக்கொண்டு நகரும் திறனற்று நிலைத்து வாழும் இயல்புடைய, கடல் வாழ் விலங்குகள் ஆகும். இவற்றின் உடல் பல செல்களால் ஆக்கப்பட்டு உடல் முழுவதும் ஏராளமான துளைகளுடன் காணப்படுகிறது. இவ்வுயிரிகளில் செல்களானது திசுக்களாக மாறாமல் தளர்வான நிலையில் காணப்படுகிறது. உடலில் காணப்படும் துளைகள் ஒருகால்வாய் போன்ற அமைப்பாக மாறி கடல்நீர் உடல் முழுவதுமாக சுற்றிவர வழி செய்து உணவு மற்றும் ஆக்ஸிஜன் தேவையை நிறைவேற்றுகிறது. இவை சிலிக்கான் அல்லது சுண்ணாம்பினாலான உள் சட்டம் ஒன்றினைக் கொண்டுள்ளது. இனப்பெருக்கம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் (மொட்டு விடுதல்) அல்லது பாலினப் பெருக்கம் (ஆண், பெண் கேமேட்டுகள் இணைதல்) என இரு முறைகளிலும் நடைபெறுகிறது.



கடல் பஞ்சுகள்

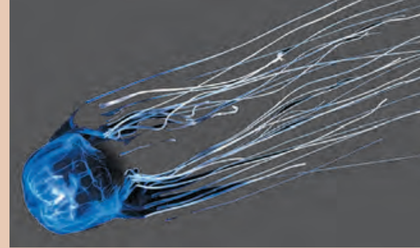
தொகுதி – குழியுடலிகள்



கடல் அனிமோன்கள்

ஆரசமச்சீருடைய நீர்வாழ் விலங்குகளான இவற்றிற்குக் குறிப்பிட்டு சொல்லும்படியான உடற்குழி அல்லது இரைப்பை உடற்குழி எனும் ஒருகுழி காணப்படுகிறது. உடலின் மேற்பகுதியில் வாயைச்சுற்றி உணர்நீட்சிகள் என்ற சுருங்கி விரியும் தன்மையுடைய நீட்சிகள் காணப்படுகின்றன. இவ் உணர் நீட்சிகளின்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



ஆஸ்திரேலியா கடற்குளவி அல்லது ஜெல்லிமீன் (கைரோநக்ஸ் பிளாக்கரி) எனும் ஒரு வகை குழியுடலி, உலகிலேயே மிக அதிக நச்சுத்திறன் கொண்ட விலங்காகும். இது 60 மனிதர்களைக் கொல்லும் அளவிற்கு விஷத்தன்மையைக் கொண்டுள்ளது.

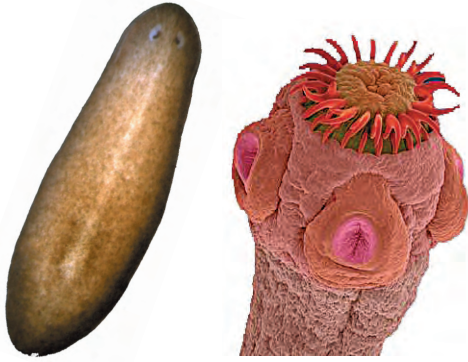
செயல் 5.2

நுண்ணோக்கி மூலம் ஹைடிரா ஒன்றினை உற்றுநோக்கவும். அதன் வாய், உணர் உறுப்பு, அடித்தட்டு ஆகியவற்றை உற்று நோக்கித் தெளிவாக வரையவும்.

நுனிப்பகுதியில் நிமிட்டோசிஸ்டுகள் என்ற கொட்டும் செல்களும் அமைந்துள்ளன. இக்கொட்டும் செல்கள் தாக்குதலுக்கும், பாதுகாப்பிற்கும் உதவுகின்றன. இனப்பெருக்கமானது பாலிலா இனப்பெருக்க முறையில் (மொட்டு உற்பத்தி அல்லது பிளவு படுதல்) அல்லது பாலினப்பெருக்க முறையில் (கேமேட்டுகள் மூலம்) நடைபெறுகிறது.

தொகுதி – தட்டைப்புழுக்கள்

இவை இருபக்க சமச்சீருடைய, முப்படலங்களை உடைய, உடற்குழியற்ற விலங்குகளாகும். இவை பிளானேரிய போன்ற சுதந்திரமான விலங்குகளையும், நாடாப்புழு போன்ற ஒட்டுண்ணிகளையும் உள்ளடக்கியது. இவ்வினத்தைச் சார்ந்த ஒட்டுண்ணிகளுக்கு ஊக்குகள் மற்றும் உறிஞ்சுகள் போன்ற உப உறுப்புகள் உள்ளன. இவ்வகையைச் சார்ந்த பெரும்பாலான உயிர்கள் ஆண், பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளை ஒரே உடலில் கொண்ட இருபால் உயிர்களாகும்.



பிளனேரியா நாடாப்புழு

தொகுதி – உருளைப்புழுக்கள்

இவற்றின் உடலானது உருண்டு, கண்டங்களற்று, கியூட்டிகிள் எனும் தடித்த பாதுகாப்பு உறை சூழப்பட்டிருக்கும். இவை இருபக்க சமச்சீருடைய, மூவடுக்கு, போலிஉடற்குழி கொண்ட விலங்குகளாகும். சுவாசமண்டலமும், இரத்த ஓட்ட மண்டலமும் இவ்விலங்குகளுக்குக் கிடையாது. ஆண், பெண் என்ற வேறுபாட்டினைக் கொண்டு இனப்பெருக்கமானதுஉட்கருவுறுதல்மூலமாக நடைபெறுகிறது. உருளைப்புழுக்களுக்கு சிறந்த எ.கா. அஸ்காரிஸ், யானைக்கால் நோயை உண்டாக்கும் பைலேரியல் புழுக்கள்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

மண்புழுவை “உழவனின் நண்பன்” என்று அழைக்கப்படுவது ஏன் ?

மண்புழுவை “உழவனின் நண்பன்” என்று கூறுவர். ஏனெனில் மண்ணின் வளத்தை மண்புழு தனது வாழ்க்கை முறையின் காரணமாக அதிகரிக்கச் செய்கிறது. மண்ணைத் துளைத்துக் கொண்டு மண்புழுக்கள் செல்லும்போது கீழ்மண் மேலாகவும், மேல்மண் கீழாகவும் கலப்பை கொண்டு நிலத்தை உழுவதற்கு சமமாக மாற்றுகிறது. இதன் மூலம் மண்ணிலுள்ள அங்ககப் பொருள்கள் மறுசுழற்சி செய்யப்பட்டு மண்ணின் இறுக்கம் குறைந்து தாவரங்கள் எளிதாக வேரூன்ற வழிவகை செய்கிறது.



உருளைப் புழு

தொகுதி –வளை தசைப் புழுக்கள்



மண்புழு

மண்புழு உரம் பற்றி உங்களுக்குத் தெரியுமா ? மண்புழு உரம் தயாரித்தலில் எந்த விலங்கு முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது ? மண்புழுக்கள், அட்டைகள் போன்ற விலங்குகள் இப்பிரிவின் கீழ் உட்படுத்தப்பட்டுள்ளன. நீண்ட உருளை வடிவம் கொண்ட இயற்றின் உடலில் கண்டங்கள் உள்ளன. அதாவது இவற்றின் உடல் கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இடப்பெயர்ச்சி உறுப்பு பாராபோடியம், சீட்டா

போன்றவற்றால் நடைபெறும். இவற்றில் தெளிவான தலைபாகம் வெளிவருகிறது (செபாலிசேசன்). உடற்கண்டங்கள் ஒத்த அமைப்புடையவை (மெட்டாமெரிசம்).

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஹிருடின் நன்னீர் அட்டையின் உமிழ்நீர் சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கப்படும் ஹிருடின் எனும் நொதி பாலூட்டிகளின் இரத்தம் உறைதலைத் தடைசெய்யும் திறன்படைத்தது. எனவே இவ்விலங்குகள் பாலூட்டிகளில் இருந்து இரத்தத்தை உறிஞ்சும்போது இரத்தமானது உறையாமல் தொடர்ந்து வந்து கொண்டேயிருக்கும். இத்திறனை மருத்துவத் துறையில் இரத்தம் உறையாத குறைபாடுகளை நீக்குவதற்குப் பயன்படுத்துகின்றனர். மட்டுமின்றி இரத்தம் உறைதலைத் தவிர்க்கும் மருந்து உற்பத்திக்கும் பயன்படுத்துகின்றனர்.

தொகுதி – கணுக்காலிகள்

தொகுதிகளுள் மிகப்பெரியது எது என்று உங்களுக்குத் தெரியுமா? புவியில் மிகச்



வண்ணத்துப் பூச்சி

சிறந்த விலங்குகள் தொகுதி எது என்று உங்களுக்குத் தெரியுமா? உயிரினங்களின் மிகப்பெரிய தொகுதி கணுக்காலிகள் ஆகும். பூச்சிகள் மிகச்சிறந்த விலங்கு குழுமம் ஆகும். இவ்வகை விலங்குகளின் கால்கள் பலக்கணுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு கைட்டின் என்ற ஒட்டால் ஆக்கப்பட்ட வெளிச்சட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது. இவற்றில் திறந்தவெளி இரத்த ஓட்டம் நடைபெறுகிறது, கூட்டுக் கண்களைப் பெற்றுள்ளன.

சுவாசமானது செவுள்கள், டிரக்கியா எனப்படும் சுவாசக்குழல்கள், புத்தக நுரையீரல், உடற்பரப்பு போன்ற உறுப்புகள் மூலம் நடைபெறுகிறது.



தேள்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கணுக்காலிகள் இனத்தைச் சார்ந்த பூச்சிக் கொல்லிகள் விலங்கு வகைகளிலேயே மிகவும் சிறப்பான வகையாகும். இதுவரை மில்லியனுக்கும் மேற்பட்ட பூச்சி வகைகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.

தொகுதி –மெல்லுடலிகள்

இவற்றின் உடல்கள் மிருதுவாக கண்டங்களற்றும் நீட்சிகளற்றும் காணப்படும். இவற்றின் உடலானது மேன்டில் என்று அழைக்கப்படும் மெல்லிய தசையால் சூழப்பட்டுள்ளது. இம்மேன்டில் சுண்ணாம்பிலான கடினமான ஓட்டினை சுரக்கின்றது. தசையாலான கால்கள் மூலம் இடம்பெயர்கின்றன. டினீடியம் எனப்படும் செவுள்கள் மூலம் சுவாசம் நடைபெறுகின்றது.



நன்னீர் மட்டிகள்

செயல் 5.3

முதுகெலும்பற்றவைகளின் மாதிரிகளை உற்று நோக்கி தெளிவான படம் வரையவும். நச்சுத்தன்மையுள்ள முதுகெலும்பற்றவைகளைப் பட்டியலிடவும்.


நட்சத்திர மீன்

தொகுதி–முட்தோலிகள்

இவ்வகை விலங்குகளின் மேல் தோலானது சுண்ணாம்பினாலான முட்கள் போன்ற அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இவ்வகை விலங்குகளில் கடல் நீரோட்ட மண்டலம் காணப்படுவது இவற்றின் தனிப்பட்ட பண்பாகும். இவை இடம் விட்டு இடம் பெயருவதற்கு குழல் கால்கள் எனும் அமைப்பு உதவுகிறது. இவை மீட்பாக்கத்திறனைப் பெற்றுள்ளது.

இந்தியாவில் உயிரினங்களின் பல்வகைத் தன்மை

இந்திய பெருநாடு உயரிய பல்வகைத்தன்மையைக் கொண்டு, ஏராளமான தாவர விலங்கு வகைகளைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. 2000க்கும் மேற்பட்ட மீன் வகைகளும், 182 வகை இருவாழ்விகளும், 453 ஊர்வனவாகவும், 1200 இன பறவைகளும், 350 வகையான பாலூட்டிகளையும் கொண்டுள்ளது. உலகளாவிய பல்வகைத்தன்மையில் இந்தியா 10 வது இடத்தைப் பெற்றுள்ளது குறிப்பிடத்தகுந்தது.

5.2. முதுகெலும்புள்ளவைகள்

முதுகெலும்புடைய விலங்குகளில் முதுகு பகுதியில் முதுகெலும்பும், அகச்சட்டமும் காணப்படும். இவ்வகை விலங்குகளில் உடற்குழி, மூவடுக்குபடலம், முதுகுநாண், மற்றும் நரம்புவடம் ஆகியன காணப்படும்.

முதுகெலும்புள்ளவைகள், முதுகெலும்பற்றவைகளிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன ?

வ. எண்.	முதுகெலும்பற்றவை	முதுகெலும்புள்ளவை
1.	முதுகெலும்பு கிடையாது	தெளிவான முதுகெலும்பு உண்டு
2.	ஒரு செல் மற்றும் பலசெல் உயிரிகளைக் கொண்டது.	பலசெல் உயிரிகள் மட்டும் காணப்படும்.
3.	மாறுபட்ட தன்மையுடைய பல்வேறு விதமான பொய்க்கால்கள், கசைஇழைகள், குறு இழைகள் மூலம் இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறும்.	ஈரிணைக் கால்கள் மூலம் இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன.
4.	தனித்தோ அல்லது ஒட்டுண்ணியாகவோ வாழும்.	தனித்து வாழும்.
5.	உடல் உறுப்புகள் – உறுப்புமண்டலங்கள் எளியவை.	உறுப்பு மண்டலங்களும், உறுப்புகளும் சிக்கலான அமைப்பையும், பெரிய அளவு வளர்ச்சியையும் கொண்டுள்ளது.
6.	இனப்பெருக்கமானது, பால் இனப்பெருக்கம், பாலிலா இனப்பெருக்கம் முறையிலும் நடைபெறும்.	பால் இனப்பெருக்க முறையில் மட்டுமே இனப்பெருக்கம் நடைபெறும்.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கொடிய மீன்: கல்மீன்கள் எனப்படும் மீன்கள் உலகிலேயே அதிக நச்சுத் தன்மையுடையன. இம்மீனின் உடலிலுள்ள நச்சுப்பைகளில் நச்சானது சேமிக்கப்பட்டு சவரக்கத்தி போன்று கூர்மையான முட்களும் அடியில் அமைந்து இருக்கும். எதிரிகளின் தாக்குதலின் போதும் அல்லது அறியாமலோ இம்மீன்களைத் தொட நேர்ந்தால் கூர்மையான முட்களை எதிரியின் உடலில் செலுத்தி நச்சினை வெளிப்படுத்தும். இதன் மூலம் எதிர்உயிர் இறக்கவோ செயலிழக்கவோ நேரிடும்.

முதுகெலும்புள்ள உயிரிகளை

1. மீன்கள், 2. இருவாழ்விகள், 3. ஊர்வன, 4. பறப்பன மற்றும் 5. பாலூட்டிகள் என ஐந்து வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்படுள்ளன.

1. வகுப்பு – மீன்கள்

இவை நீரில் வாழும் விலங்குகளாகும். இதன் உடலின் மேற்பகுதியானது, செதில்களால் ஆன புறச்சட்டத்தை உடையது. அகச்சட்டமானதுஎலும்புதிசுக்களாலோ (எ.கா. சுறா) அல்லது எலும்புகளாலோ (எ.கா. கட்லா) ஆக்கப்பட்டது. இதன் உடல் படகுபோன்ற அமைப்புடையது. சுவாசம் செவுள்கள் மூலம் நடைபெறும். இச்செவுள்கள் இரு பக்கத்திலும் செவுள்மூடியால் மூடப்பட்டிருக்கும். இதயம் இரு அறைகளைக் கொண்டிருக்கும் (ஆரிக்கிள், வென்டிரிக்கிள்). சிலவகை மீன்களில் உணவுக்குழாயின் மேல்பகுதியில் அமையப்பெற்றிருக்கும் காற்றுப்பைகள் நீரில் எளிதாக மிதக்க உதவுகிறது. இவை குளிர் இரத்தப் பிராணிகளாகும். இனப்பெருக்கம் முட்டையிடுதல் மற்றும் குட்டிகளைப் போடுதல் எனும் வகைகளில் நடைபெறும்.



சிங்கமீன்

மீன் வலசை போதல்

மீன்களுக்கு நீரில் மேலிருந்து கீழாகவோ, கிழிருந்து மேலாகவோ கிடைமட்டமாக கடலின் குறுக்காகவோ, ஆறுகளின் நீரோட்டத்திற்கு எதிராகவோ நீந்திச் செல்லும் திறன் உண்டு. கடல்மீன்கள் தினமும் கடலின் குறுக்காக நீந்திச் செல்கின்றன. மீன்கள் வலசைபோதலை கடலிலிருந்து இனப்பெருக்கத்திற்கு நன்னீருக்கு செல்லுதல், நன்னீரிலிருந்து கடல்நீருக்கு செல்லுதல் மற்றும் நன்னீரிலிருந்து கடல்நீருக்கு இனப்பெருக்கத்திற்காக அன்றி வாழ்க்கை சுழற்சியின் போது செல்லும் திறன் அடிப்படையில் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. இதனை அனட்ராமஸ், கோட்டராமஸ், ஆம்பிட்ராமஸ் எனவும் கூறுவர்.

வகுப்பு இரு வாழ்விகள்:

குளிர் இரத்த வகையைச் சார்ந்த முதுகெலும்புடைய நீரிலும், நிலத்திலும் வாழும் திறன்படைத்த விலங்குகள் இரு வாழ்விகள் எனப்படும். இவ்வகை விலங்குகளின் உடலானது தலை மற்றும் உடம்பு எனும் இரு பகுதிகளைக் கொண்டது. தோலானது ஈரத்தன்மையுடன் வழவழப்பாகக் காணப்படும். இதயமானது இரு ஆரிக்கிள்களையும், ஒரு வென்ட்ரிக்கிளையும் கொண்டு மூன்று அறைகளைக் கொண்டது. இனப்பெருக்கக் காலத்தில் சுவாசம் செவுள்கள் மூலமும் (தலைப்பிரட்டை நிலையில்), தோல் மற்றும் நுரையீரல் மூலமும் (வளர்ச்சியடைந்தபின்) நடைபெறுகிறது. கருவுறுதல் உடலின் வெளியில் நடைபெறும். முட்டையிட்டுக் குஞ்சுபொரிக்கும் (முட்டை இடும்) திறனுடைய இவ்விலங்குகளில் முழுமையான உருமாற்றம் நடைபெறுகின்றது.



சாலமாண்டர்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இருவாழ்விகள் சுற்றுப்புறத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கண்டறியும் திறன்படைத்தவை. தோல்மூலம் சுவாசம் நடைபெறும் காரணத்தால், கதிரியக்கம், சுற்றுப்புறச்சூழல் மாசு, வாழுமிடத்தில் ஏற்படும் தடைகள் போன்றவற்றை இவை எளிதாக உணருகின்றன. சுற்றுப்புறத்தில் ஏற்படும் முதல் அறிகுறிகளை இருவாழ்விகளால் காட்ட இயலும் என்று அறிவியல் அறிஞர்கள் நம்புகின்றனர். அமில மழை, ஓசோன் படல பாதிப்பு, வேதிய சூழ்நிலைக்கேடு ஆகிய காரணங்களால் இருவாழ்விகளின் சில இனங்கள் கடந்த 20 ஆண்டுகளில் அழிந்துவிட்டன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



நச்சு அம்பு தவளையிலிருந்து (எபிபெடோபெட்ஸ் டிரை கலர்) தயாரிக்கப்படும் மருந்து ஒரு சிறந்த வலி நிவாரணியாக செயல்படுகிறது. மார்ஃபினை ஒத்த பயனுடையது ஆனால் பக்க விளைவுகள் அற்றது.

தேரையையும் தவளையும் எவ்வாறு வேறுபடுத்துவாய் ?

வ. எண்.	தேரை	தவளை
1.	குட்டையான பின்னங்கால்கள்	நீண்ட பின்னங்கால்கள்
2.	கரடு முரடான (சொரசொரப்பான காய்ந்த தோல்)	ஈரப்பதமுடைய, மென்மையான, வழவழப்பான தோல்
3.	மிகக்குறைந்த நேரமே நீரில் இருக்கும்	அதிக நேரம் நீரில் இருக்கும்
4.	நடப்பது போன்ற அசையும், சிறிய துள்ளல் போன்ற முறையிலும் இடம் பெயரும்	தாவிக் குதித்து செல்லும்
5.	பற்கள் கிடையாது	மேல்தாடையில் பற்கள் உண்டு
6.	பின்னங்கால்களில் விரலிடை சவ்வு கிடையாது	பின்னங்கால்களில் விரலிடைச் சவ்வு உண்டு.



இந்திய நாகப் பாம்பு (நாகம்)

வகுப்பு – ஊர்வன

ஊர்ந்து செல்லும் திறனுடைய தரையில் வாழும் இவ்வகை விலங்குகளின் உடலானது புறத்தோல் செதில்களால் மூடப்பட்டு உலர் தன்மையுடையதாகக் காணப்படும். செவிப்பறையே செவியாக உள்ளது. இதயமானது மூன்று அறைகளைக் கொண்டது. பாம்பு, பல்லி போன்ற விலங்குகள் தங்களது மேற்தோலை அகற்றும் திறனுடையது. முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கும் இவ்வகை விலங்குகளின் கருவுற்ற முட்டைக்குள் குஞ்சுகள் நேரடியாக வளர்ச்சியடைந்து வருகிறது.

உயர்ந்தவை

மிக மெதுவாக ஊர்வன	–	காலப்பாகோஸ் தீவுகளில் இராட்சத ஆமைகள்
மிக வேகமாக ஊர்ந்வன	–	கோஸ்டாரிக்கா இகுவான
உலகின் வேகமான பாம்பு	–	ஆப்ரிக்காவின் கருப்பு மாம்பா
உலகின் நீளமான பாம்பு	–	கோடுகளுடைய மலைப்பாம்பு
பெரிய நச்சுப்பாம்பு	–	ராஜநாகம்
சிறிய ஊர்வன	–	ஜெக்கோ
பெரிய ஊர்வன	–	கோமடோ டிராகன்

வகுப்பு – பறவைகள்



மயில்



ஆந்தை

இறகுகள் காணப்படுதல், மாறுபாடடைந்த முன்னங் கால்கள் (இறக்கைகள்), அலகு, மற்றும் காற்று நிரம்பிய எலும்புகள்(நிமாட்டிக் போன்ஸ்) ஆகியபண்புகளைப் பறவைகள் கொண்டுள்ளன. இவை முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கும், வெப்ப இரத்த வகையைச் சார்ந்தது. பறவையின் முட்டைகள் அதிக அளவு மஞ்சள் கருவைக் (சேமிக்கப்பட்ட உணவை) கொண்டதாகவும், கிளிடாய்க் முட்டைகள் (சுண்ணாம்பினாலான) ஓட்டையும் கொண்டிருக்கும். இவற்றின் பின்னங்கால்கள் நடப்பதற்கும், நீந்துவதற்கும் மற்றும் பற்றிப் பிடிப்பதற்கும் ஏதுவாக மாற்றமடைந்து காணப்படும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

காகம் மற்றும் அண்டங்காக்கை போன்ற பறவைகளுக்கு மூளையானது அதிக அளவு நரம்பு செல்களைக் கொண்டு பெரிதாக அமைந்துள்ளது. இவை மனிதன் பேசும் போது ஏற்படும் ஒலியினை அப்படியே திருப்பி செய்கின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

மரங்கொத்திப் பறவைகள் மரப்பட்டை களைக் கொத்துவது உண்பதற்காக மட்டு மின்றி புழுப்பூச்சிகள் ஊர்ந்து செல்லும் ஓசையினையும் அறிந்துகொள்கிறது. பென்குயின் பறவைகளின் தோலின் அடிப்பகுதியில் அமைந்துள்ள கொழுப்பாலான அடுக்கு உறையவைக்கும் குளிரிலிருந்து இப்பறவைகளைப் பாதுகாக்கிறது. இது வெப்பக்கடத்தலைத் தடுக்கும் ஓர் உறையாகவும் பயன்படுகிறது. ஆந்தைகள் சுருங்கி விரியும் திறனுடைய விழிகளால் இருட்டிலும் எவ்வளவு தூரமானாலும் அவற்றால் வேட்டையாட முடியும். இவற்றிற்கு கண்கள் மிக அகலமாக திறக்கும் திறன் இருப்பதால் அதிகமான ஒளி கண்ணுக்குள் செல்ல ஏதுவாகிறது.

வேடந்தாங்கலில் பறவைகள் சரணாலயம்



இது பறவைகளின் இனப்பெருக் கத்திற்கு இந்திய அளவில் மிகச்சிறந்த இடமாகக் கருதப்படுகிறது. நம் தமிழ்நாட்டின் காஞ்சிபுரம் மாவட்டத்தில் (சென்னையிலிருந்து சுமார் 75 கிமீ தூரத்தில்) அமைந்துள்ள ஒரு கிராமப்பகுதியே வேடந்தாங்கல் எனப்படும். இங்கு உள்நாட்டுப் பறவைகளும் வெளிநாட்டுப் பறவைகளும் வருகை தரும் பறவையினங்களில் முக்கியமானதாக கார்மரன்ஸ், டார்டஸ், ஹெரான்ஸ், எக்ரெட், திறந்த அலகுடைய கொக்கு, கரண்டி மூக்கி, வெள்ளை ஐபிஸ், லிட்டில் கிரப், கருப்பு சிறகுடைய ஸ்டூட்ஸ், சாம்பல் பெலிக்கன் போன்றவை அடங்கும். நவம்பர் முதல் பிப்ரவரி வரையிலான காலமே பறவைகள் சரணாலயத்தைக் காண சரியான காலமாகும்.

வகுப்பு – பாலூட்டிகள்



டால்பின்கள்

பாலூட்டி வகையைச் சார்ந்த உயர்நிலை வகை, முதுகெலும்புடைய உயிர்கள், பால் உற்பத்தி செய்யும் பால் சுரப்பிகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் தோலானது உரோமங்களால் சூழப்பட்டிருக்கும். வியர்வைச் சுரப்பிகளும், எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளும் தோலின் அடியில் காணப்படும். மாறுபட்ட பல்லமைப்புக்கொண்டவை. புறச்செவி உடலின் உட்பகுதியில் வயிற்று பகுதியானது மார்பகப் பகுதியிலிருந்து உதரவிதானம் என்னும் அமைப்பின் மூலம் இரண்டாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. சுவாசமானது நுரையீரல்கள் மூலம் நடைபெறும், உட்கருவுறுதல் மூலம் குட்டிகள் உருவாகி தாயின் உடலிலிருந்து வெளிவருவது இவற்றின் முக்கியப் பண்புகளாகும்.

வௌவால்கள் எதிரொலி திறன் உண்டு.



வௌவால்

வௌவால்களைப்போலபிறவிலங்குகளும் எதிரொலித் திறன் என்று அழைக்கப்படும் மீஒலித் தன்மையை பயன்படுத்துகின்றன. எதிரொலித் திறன் என்பது ஒலியை எழுப்பி அதன் மூலம் வருகின்ற எதிரொலியைக் கொண்டு தனக்கு எதிரே உள்ள பொருட்களை உணரும் திறனைக் குறிப்பதாகும். இவை மீயொலியை உண்டுபண்ணி அது சுற்றுப்புறத்தில் எதிரொலிப்பதை உணர்ந்து சுற்றுப்புறத்திலுள்ள பல்வேறு பொருள்களைக் கண்டறிகிறது. இதன் மூலம் அவை இடத்தையும், தூரத்தையும், எதிரிலுள்ள பொருள்களையும் அறிந்து கொள்ளுகின்றன. இதன்மூலம் வௌவால்கள் தாங்கள் விரும்பும் இடத்திற்குச் செல்லவும், விலங்குகளை முழு இருட்டில் வேட்டையாடவும் முடிகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



1. எக்குட்னா, பிளாட்டிபஸ் போன்ற பாலூட்டிகள் முட்டையிடும் திறனுடையன.
2. திமிங்கலங்களும், டால்பின்களும் பாலூட்டி வகையைச் சார்ந்தவை.
3. ஆப்ரிக்க யானைகள் மிகப்பெரிய உருவமுடைய தரைவாழ் விலங் காகும், நீலத்திமிங்கிலங்கள் மிகப்பெரிய நீர் வாழ் பாலூட்டிகளாகும்.
4. குட்டிகளை வயிற்றில் சுமக்கும் கங்காருக்கள் ஒரேதாவலில் 30 அடி தூரத்தைக் கடக்கும் திறனுடையது.
5. பிக்மிஸ்ரு மிக மெதுவாக நகரும் பாலூட்டி இனமாகும்.
6. பாலூட்டிகளில் வௌவால்களுக்கு மட்டுமே பறக்கும் திறன் உண்டு.

செயல் 5.4

அருகிலிருக்கும் மிருக காட்சி சாலைக்கு சென்று அங்குள்ள விலங்குகளின் பழக்கவழக்கங்களைத் தெரிந்துகொள்க.

5.3. விலங்குகளில் பல்வேறு வகையான இனப்பெருக்க முறைகள்



நீர்யானையும் குட்டியும்



சிங்கமும் குட்டியும்

ஓர் உயிரி தன்னைப் போன்ற இளம் உயிரிகளை உருவாக்கும் திறன் இனப்பெருக்கம் எனப்படும். இனப்பெருக்கம் என்பது தன் இனத்தை நிலைநிறுத்தும் பொருட்டு இயற்கையாகவே அமைந்த ஒன்றாகும்.

முக்கியமான இனப்பெருக்க முறைகள்

புரோட்டோசோவா முதல் பாலூட்டி வரை எல்லா உயிரினங்களும் தன் இனத்தைப் பெருக்கும் திறன் படைத்தவை. இனப்பெருக்கம் பாலிலா இனப்பெருக்கம், பால் இனப்பெருக்கம் என இரு வகைப்படும்.

வ.எண்	பாலிலா இனப்பெருக்கம்	பால் இனப்பெருக்கம்
01	ஒரே ஒரு உயிரி மட்டும் பங்குபெறும்.	இரண்டு உயிரிகள் பங்குபெறுகின்றன. (ஆண், பெண்) இரண்டுமே கேமிட்டுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன.
02	இதில் கேமிட்டுகளின் இணைவு நடைபெறுவதில்லை.	ஆண், பெண் கேமிட்டுகள் (விந்து, அண்டகம்) இணைந்து கருமுட்டை உருவாகிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

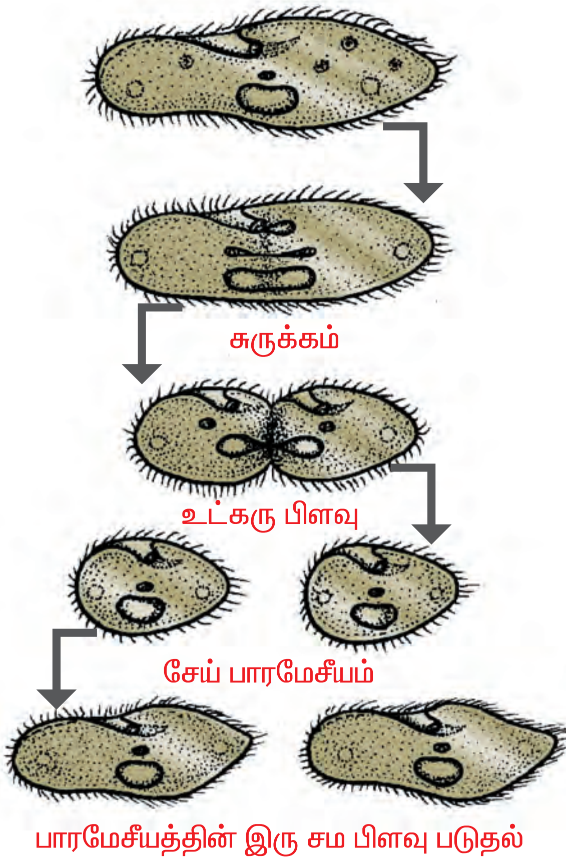
பாலிலா இனப்பெருக்கத்தில் புதிய உயிரிகள் ஒரே ஒரு உயிரியில் இருந்து உருவாகின்றன. இதில் ஒரு உயிரியின் முழு உடல் அல்லது உடல்செல்கள் பங்குபெறுகின்றன. இதில் பல பிளவு முறை, இரு சமபிளவு முறை, அரும்புதல், இழப்பு மீட்டல், ஸ்போர்கள் உருவாதல் ஜெம்யுல்கள் போன்ற பல்வேறு முறைகள் அடங்கிஉள்ளன.

இரு சமபிளவு முறை :- எ.கா. பாரமேசியம்

பாரமேசியம் ஒரு செல் உயிரி. இது இருசம பிளவு முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. இம்முறையின் போது செல்லின் நடுவில் ஒரு பிளவு ஏற்பட்டு அது உட்கருவையும், சைட்டோபிளாசத்தையும் இரண்டு பாகங்களாகப் பிரிக்கிறது. இவ்வாறு ஒரு பாரமேசியம் இரண்டாகப் பிரிகிறது.

செயல் 5.5

அமீபாவின் இரு சமபிளவு முறையைக் கண்ணாடித் நழுவத்தில் உற்று நோக்கு.



பாரமேசீயத்தின் இரு சம பிளவு படுதல்

பல பிளவு முறை

பெரும்பாலான புரோட்டோசோவாக்கள் சாதகமற்ற சூழ்நிலையின் போது இம்முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. முதலில் தாய் செல்லின் உட்கரு பல சேய் உட்கருக்களாகப் பிரிகிறது. ஒவ்வொரு சேய் உட்கருவைச் சுற்றிலும் சைட்டோபிளாசமும், பிளாஸ்மா சவ்வும் அமைந்து சேய் செல்கள் உருவாகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லும் தனியாகப் பிரிந்து தனி உயிரியாக வளர்கிறது.

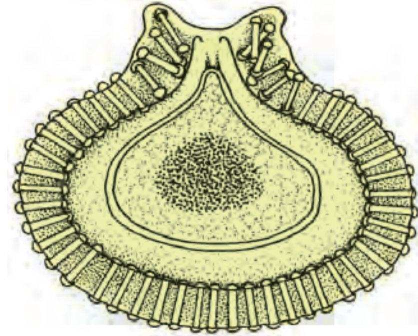

அரும்புதல்

அரும்புதல் அல்லது மொட்டு விடுதல்

ஹைட்ரா அரும்புதல் முறை மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தை மேற்கொள்கிறது. இம்முறையின் போது ஹைட்ராவின் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் மீண்டும் மீண்டும் செல்பகுப்பு நடைபெறுவதால் உடல்சுவரில் ஒரு புடைப்பு (அரும்பு) தோன்றுகிறது. இந்த புடைப்பு வளர்ந்து வாய்ப் பகுதியையும் அதைச்சுற்றி உணர் நீட்சிகளையும் உருவாக்குகிறது. புடைப்பு உருவான இடத்தில் ஓர் சுருக்கம் ஏற்பட்டு சுருக்கம் மேலும் நீட்சியடைந்து சேய்ஹைட்ரா தாய் ஹைட்ராவிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டு ஒரு தனி உயிரியாக வளர்கிறது.

ஜெம்மியூல்கள்

ஜெம்மியூல்கள் என்பவை கடற்பஞ்சுகளில் காணப்படும் அகமொட்டுகள் ஆகும். இம்மாதிரியான மொட்டுகள் எந்த மாறுபட்ட சூழ்நிலையிலும் வளரும் தன்மையுடையன. இவ்வகையான ஜெம்மியூல்கள்


ஜெம்மூயூல்

ஏராளமான காற்றறைகள் கொண்ட தடித்த வெளிஅடுக்கையும் இரு உட்புற கைட்டின் அடுக்குகளையும் கொண்டுள்ளது. தகுந்த சாதகமான சூழ்நிலையின்போது மைக்ரோபைல் எனும் துளை மூலம் அனைத்து செல் திரட்சிகளும் ஜெம்மியூல்களிலிருந்து வெளியேறி ஒவ்வொன்றும் ஒரு இளம் கடற்பஞ்சாக வளர்கிறது.

ஸ்போர்களும், சிஸ்ட் உருவாக்கமும்

பிளாஸ்மோடியம் (மலேரியா ஒட்டுண்ணி) போன்ற புரோட்டோசோவான் ஒட்டுண்ணிகளில் பொதுவாக காணப்படும் ஒரு இனப்பெருக்க முறையாகும். இந்த முறைக்கு ஸ்போர் உருவாக்கம் என்று பெயர். சாதகமற்ற சூழ்நிலைகளின் போது புரோட்டாபிளாசம் சுருங்கி அதைச்சுற்றி ஒரு தடித்த பாதுகாப்பான உறை உருவாகிறது. இதற்கு கூடு உருவாக்கம்(சிஸ்ட்) என்று

பெயர். சாதகமான சூழ்நிலையின் போது புரோட்டாபிளாசம் பழைய நிலையை மீண்டும் அடைந்து சிஸ்ட் கரைந்து பிளவு அடைகிறது.

இழப்பு மீட்டல்

கடற்பஞ்சுகள், ஹைட்ரா, பிளானேரியா மற்றும் நட்சத்திர மீன்களில் இவ்வகை இழப்பு மீட்டல் காணப்படுகிறது. இது அழிந்த செல்கள், திசுக்கள் புதுப்பிக்கப்படுதல் அல்லது பாதிக்கப்பட்ட பகுதி மீண்டும் வளர்தல், ஒரு சிறிய துண்டிலிருந்து முழு உடல் தோன்றுதல் ஆகிய சிக்கலான முறைகளை உள்ளடக்கியதாகும்.

தானே துண்டாதல்

சில உயிரிகள் எதிரிகளிடமிருந்து தன்னைப் பாதுகாத்து கொள்வதற்காக தன் உடலின் ஒரு பகுதியைத் தானாகவேத் துண்டித்துக் கொள்ளும். எ.கா. – நட்சத்திர மீனின் புயங்கள் வளர்தல், பல்லியின் வால் வளருதல்.

மனிதனில் இழப்பு மீட்டல்

மேம்பாடு அடைந்த உயிரினங்களில் மிகக் குறைந்த அளவே இது காணப்படுகிறது. அதற்குக் காரணம் சிக்கலான உடலமைப்பும், சிறப்புத் தன்மையும் ஆகும்.

மனிதரில் இழப்பு மீட்டலுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள்

1. காயங்கள் குணமாதல்
2. அழிந்து அல்லது இறந்துபோன இரத்தசெல்களுக்குப் பதிலாக புதிய செல்கள் தோன்றுதல்.
3. தோலின் மேல் அடுக்கு செல்கள் புதுப்பிக்கப்படுதல்.

பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் நன்மைகள்

1. ஒரே ஒரு உயிரி போதுமானது.
2. இனசெல்களோ, கருவுறுதலோ தேவையில்லை.
3. இளம் உயிரிகள் பெற்றோரை ஒத்து காணப்படுகின்றன.

தீமைகள்

1. வேறுபாடுகள், சிறப்பினம் உருவாதல், பரிணாம வளர்ச்சி கிடையாது.
2. விரும்பத்தகாத பண்புகள் எந்த வகை மாற்றமும் இன்றி இளம் உயிரிகளுக்கு கடத்தப்படுகிறது.

பால் இனப்பெருக்கம்

எல்லா மேம்பாடு அடைந்த உயிரிகளும், சில எளிய உயிரிகளும் பால் இனப்பெருக்கம் முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் அடிப்படையில் அவற்றை இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

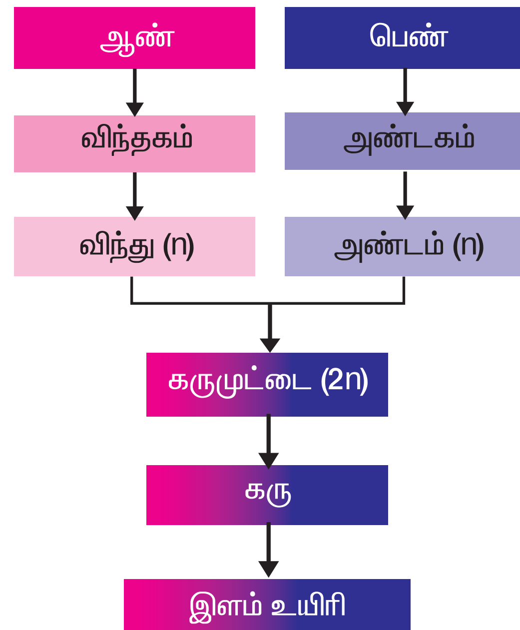
1. ஒரு பால் உயிரி :- ஒரு உயிரியில் ஒரு வகை இனப்பெருக்க உறுப்பு மட்டும் காணப்படும். (விந்தகம் அல்லது அண்டகம்) எ.கா. மனிதர்
2. இருபால் உயிரி அல்லது ஹெர்மோப்ரொடைட்டுகள் – ஆண், பெண் இனப்பெருக்க உருப்புகள் இரண்டும் (விந்தகம் மற்றும் அண்டகம்) ஒரே உயிரியில் காணப்படும். எ.கா. – நாடாப்புழு, ஹைடிரா



இணைவு முறை இனப்பெருக்கம் - பாரமேசியம்

பாரமேசியங்கள் போன்ற மேம்பாடு அடையாத உயிரினங்கள் இவ்வகையான முறையில் ஒன்றோடொன்று இணைந்து உட்கருப் பொருட்களை மாற்றம் செய்த பின்னர் பிரிகிறது.

பாலினப் பெருக்கத்தின் படிகள்

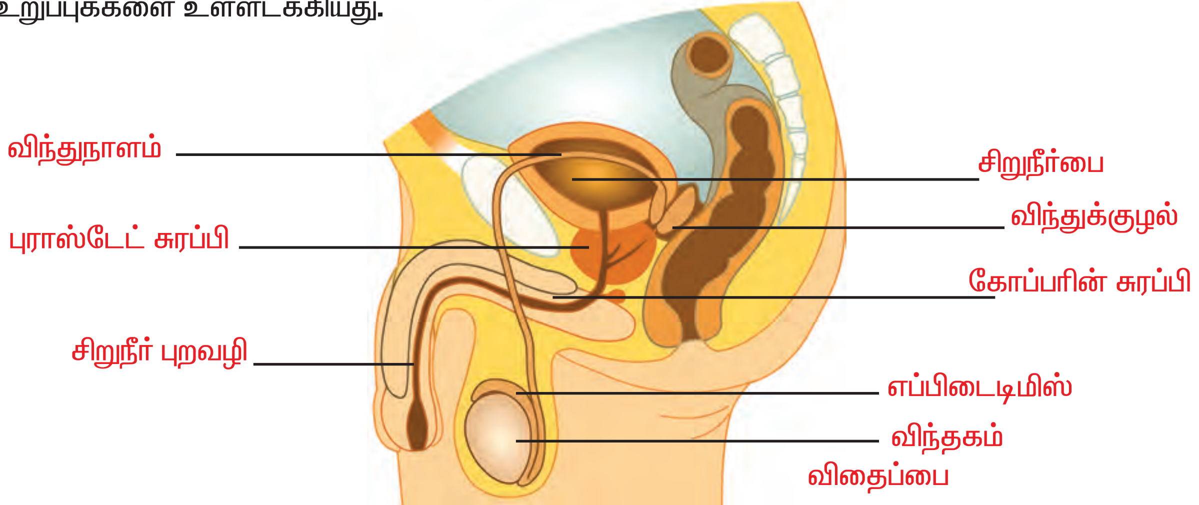


மேம்பாடு அடைந்த உயிரிகளில் ஆண் பெண் உயிரிகள் இதில் பங்கு பெறுகின்றன. ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பான விந்தகம் விந்து செல்களையும், பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பாகிய அண்டகம் அண்டசெல்களையும் (முட்டை) உருவாக்குகிறது. விந்து செல்லும், அண்ட செல்லும் இணைந்து கருமுட்டை உருவாகிறது. இந்நிகழ்ச்சிக்குக் கருவுறுதல் என்று பெயர். கருமுட்டையிலிருந்து கரு உருவாகி முதிர் உயிரி உண்டாகிறது.

5.4. மனிதனின் இனப்பெருக்கம்

ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் முதல்நிலை பால் உறுப்பான விந்தகத்தையும், துணை இனப்பெருக்க உறுப்பான செமினல் பை, புரோஸ்டேட் சுரப்பி, யூரித்ரா, ஆண் குறி ஆகிய உறுப்புக்களை உள்ளடக்கியது.



மனிதனின் ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

ஓர்இணை விந்தகங்கள் விதைப்பையினுள் வயிற்றறைக்கு வெளியே காணப்படுகின்றன. ஏனெனில் விந்து செல் உருவாக்கத்திற்கு உடல் வெப்பநிலையை விட குறைந்த வெப்பநிலை தேவைப்படுகிறது. ஒவ்வோரு விந்தகமும் பல வளைவுகளைக் கொண்ட விந்து நுண்குழல்களால் ஆனது. இதுவே விந்து செல்லை உருவாக்குகிறது. இவ்வாறு ஆண் இனச் செல்லாகிய விந்து செல் உருவாகுதல் விந்து செல்லாக்கம் எனப்படும். விந்தகத்திலுள்ள இடையீட்டு செல்கள் ஆண் இனப்பெருக்க ஹார்மோனான ஆன்ட்ரோஜனை உற்பத்தி செய்வதோடு விந்து செல்லாக்கத்தையும் கட்டுப்படுத்தி இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளான தாடி, மீசை வளர்தல், உடம்பில் முடி வளர்தல், கனத்த குரல் இவைகள் தோன்றவும் காரணமாகின்றன.

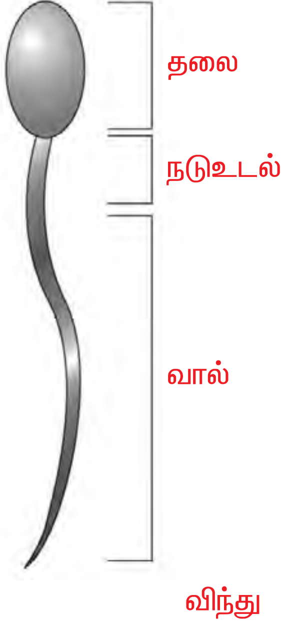
விந்தகத்திலுள்ள செர்டோலி செல்கள் (தாதி செல்கள்) உருவாகும் விந்துக்களுக்கு ஊட்டம் அளிக்கிறது.

உருவான விந்துக்கள் விந்து நாளத்தை அடைந்து சிறுநீர் கால்வாயை அடைகிறது. இது சிறுநீர், விந்து செல்வதற்கு ஒரு பொதுப் பாதையாக அமைந்துள்ளது. விந்து நாளப் பாதையில் காணப்படும் செமினல் பையும், புரோஸ்டிரேட் சுரப்பியும் தங்கள் சுரப்புகளைச் சேர்ப்பதால் விந்துக்கள் செமன் எனப்படும். கோழைப்(திரவமாக) பொருளாக மாறுகிறது. இது விந்து செல்களுக்கு ஊட்டமளிப்பதோடு விந்துக்களை நடத்திச் செல்லவும் உதவுகிறது.

முதிர்ந்த விந்து செல்லின் அமைப்பு

விந்து தலை, கழுத்து, நடுப்பாகம், வால் என நான்கு பாகங்களைக் கொண்டது. தலையில் ஒற்றைமைய நிலைக்கொண்ட உட்கருவும், முன்பகுதியில் ஹையாலுரினிடேசு, புரோட்டியோலிட்டிக் நொதிகளைக் கொண்ட அக்ரோசோமும் காணப்படுகிறது. கழுத்துப் பகுதியில்

அண்மை, சேய்மை சென்ட்ரியோல்கள் காணப்படுகின்றன. நடுப்பகுதி சுருள் வடிவ மைட்டோகாண்ட்ரியாவைக் கொண்டுள்ளது. வால்பகுதி குறைந்த அளவு சைட்டோபிளாசத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது விந்து திரவ ஊடகத்தில் நீந்திச் செல்ல பயன்படுகிறது.

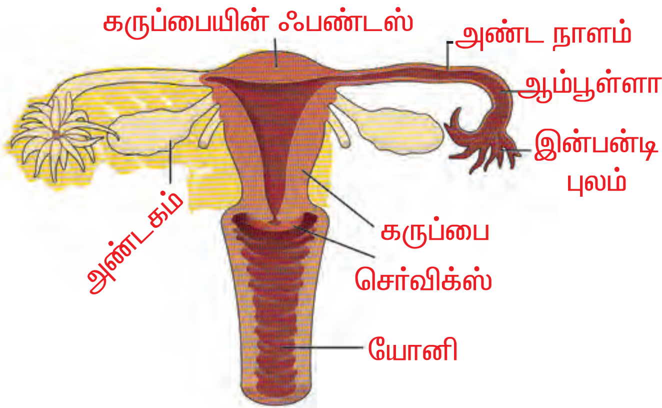


விந்து

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

முதன்முதலில் விந்துவைக் கண்டறிந்து வரைந்தவர் ஆன்டன் வான் லூவன்ஹாக் (1632 – 1783).

பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்



பெண் இனப் பெருக்க தொகுப்பு மண்டலம்

இது அண்டகத்தையும், துணை இனப்பெருக்க உறுப்புகளான கருப்பை நாளங்கள், கருப்பை, சொர்விக்ஸ், கலவிக் கால்வாய் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. அண்டகம் 28 நாளுக்கொரு முறை (மாதவிடாய் சுழற்சி) அண்டத்தை உருவாக்குவதோடு பெண் இனப்பெருக்க ஹார்மோனாகிய ஈஸ்ட்ரோஜனையும், புரோஜெஸ்டிரோனையும் சுரக்கிறது.

ஒவ்வோர் அண்டத்திலுள்ள பாலிக்கின் செல்கள் அண்டத்தை உருவாக்கும் முறைக்கு அண்ட உருவாக்கம் என்று பெயர். கருப்பை ஒரு உள்ளீடற்ற கனமான சுவருடைய, தசையாலான பையாகும். கருப்பை மூன்று அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது. இங்குதான் கருமுட்டை பதிக்கப்பட்டு, ஊட்டப்பட்டு வளர்க்கப்படுகிறது. கலவிக் கால்வாய் என்பது சொர்விக்கையும், இனப்பெருக்க துவாரத்தையும் இணைக்கும் ஒரு நார்த் தசையாலான குழலாகும். இது கலவியின் போதுவிந்தணுக்களைப்பெறுவதோடுபிறப்புக் குழாயாகவும் செயல்படுகிறது. ஈஸ்ட்ரோஜன் ஹார்மோன் அண்டசெல் உருவாக்கத்திற்குத் துணைபுரிவதோடு இரண்டாம் நிலைப் பால் பண்புகளான மார்பக வளர்ச்சி, முடி வளர்தல், பெண்ணினத்திற்குரிய குரல் ஆகியவற்றிற்கும் காரணமாகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

விந்துகள் விந்துவங்கிகளில் செமனாக சேமித்து வைக்கப்படுகிறத. மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் திரவ நைட்ரஜன் மூலமாக உறைந்த நிலையில் பல ஆண்டகள் சேமிக்கலாம். அவைகள் உயிருள்ளவைகளாகவே இருக்கும். இந்த விந்துக்களை சோதனை குழாய் குழந்தைகளுக்கும், செயற்கை விந்தூட்டத்திற்கும் பயன்படும்.

மனித அண்டத்தின் அமைப்பு

மனித அண்டம் எலெசித்தல் வகையை சார்ந்தது (கரு உணவு அற்றது). கார்டிக்கல் துகள்களையும், கருத்தட்டுகளையும் கொண்டது. அண்டம் பல அண்டச் சவ்வுகளால் சூழப்பட்டுள்ளது.

1. வைட்டலின் சவ்வு :- அண்டத்தை ஒட்டி காணப்படும் மெல்லிய ஒளிபுகும் தன்மையுடைய சவ்வு.

2. சோனா பெலுசிடா :- வைட்டலின் சவ்விற்கு அடுத்தபடியாகக் காணப் படும் தடித்த ஒளிபுகும் சவ்வு.

3. கொரோனா ரேடியேட்டா :- வெளிப் பகுதியில் காணப்படும், பாலிக்கிள் செல்களால் உருவான தடித்த உறை.

மாதவிடாய் சுழற்சி

ஒரு பெண் பருவமடைந்த காலமுதல் மாதவிடாய் நிறந்தரமாமய் நிற்கும் காலம் வரை (கற்பகாலம் நீங்கலாக) 28 நாட்களுக்கு ஒருமுறை பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கு மாதவிடாய் சுழற்சி என்று பெயர். அண்ட வெளியீட்டுக்குப் பிறகு அண்டம் பெலோப்பியன் குழாயில் கொண்டு வரப்பட்டு கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. கருவுறுதல் நிகழவில்லையெனின் கருப்பையின் எண்டோமெட்டீரிய சுவர் உரிந்து இரத்தமும் கருப்பை திசுவும் வெளியேற்றப்படுகிறது. இதற்கு மாதவிடாய் என்று பெயர்.

இது மூன்று நிலைகளில் நடைபெறும்.

ஃபாலிக்குளார் நிலை அல்லது பெருக்க நிலை (5 முதல் 14 நாட்கள்)

லூட்டியல் நிலை அல்லது முன் மாதவிடாய் நிலை (15 முதல் 28 நாட்கள்)

மாதவிடாய் நிலை (1 முதல் 5 நாட்கள்)

1. ஃபாலிக்குலார் நிலை:-

பிட்யூட்டரி சுரக்கும் FSH எனப்படும் பாலிக்கிள்களை தூண்டும் ஹார்மோனால் இந்நிலைத் தூண்டப்படுகிறது. இந்நிலையில் முதலாம் நிலை அண்ட பாலிக்கில் செல் வளர்ந்து, முதிர்ச்சியடைந்த கிராஃபியன் பாலிக்கிள்கள் வெடித்து அண்டத்தை பலோப்பியன் குழலுக்குள் அனுப்புகிறது. இதற்கு அண்டம் விடுபடுதல் என்று பெயர்.

2. லூட்டியல் நிலை :-

இந்நிலை பிட்யூட்டரியிலிருந்து LH எனப்படும் லூட்டினைசிங் ஹார்மோனால் தூண்டப்படுகிறது.

அண்ட அணு வெளியேற்றத்திற்குப் பிறகு கிராஃபியன் பாலிக்கிளின் உடைந்த பகுதி கார்ப்பஸ் லூட்டியம் என்னும் நாளமில்லா சுரப்பியாக மாறுகிறது. இது புரோஜெஸ்டிரோன் என்னும் கர்ப்ப கால ஹார்மோனை சுரக்கிறது. இந்த ஹார்மோன் என்டோமெட்டீரியத்தை தடிக்கசெய்து, கருப்பை கருவுற்ற அண்டத்தை பெறுவதற்கு தயார்படுத்துகிறது. அண்டம் கருவுறாவிட்டால் அண்டம் மற்றும் கருப்பை சுவர் உடைந்து மாதவிடய் சுழற்சியின் போது வெளியேற்றப்படுகிறது.

3. மாதவிடாய் நிலை

புரோஜெஸ்டிரோன், ஈஸ்ட்ரோஜன் ஹார்மோன்களின் சுரப்பு குறைந்த உடன் என்டோமெட்டீரியம் கருப்பையின் உட்சுவரிலிருந்து வெளியேற்றம் பெற்று அதிக அளவில் இரத்தப்போக்கு ஏற்படும். இது மென்சஸ் அல்லது மாதவிடாய் ஆகும். இதன் முடிவில் கார்ப்ஸ் லூட்டியமானது ஒரு வடுவாக அமையும், அவ்வமைப்பிற்கு கார்ப்பஸ் ஆல்பிக்கன்ஸ் என்று பெயர்.

5.5. கருவுறுதல்

அண்ட அணுவும் விந்து செல்லும் ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்து கருமுட்டை உருவாவது கருவுறுதல் எனப்படும்.

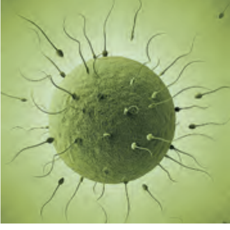
கருவுறுதலின் வகைகள்

இரண்டு வகை கருவுறுதல்

அ) வெளிக் கருவுறுதல் :- இனச்செல்களின் இணைவு உடலுக்கு வெளியே நடைபெறுகிறது (எ.கா.) தவளை, முட்தோலிகள்.

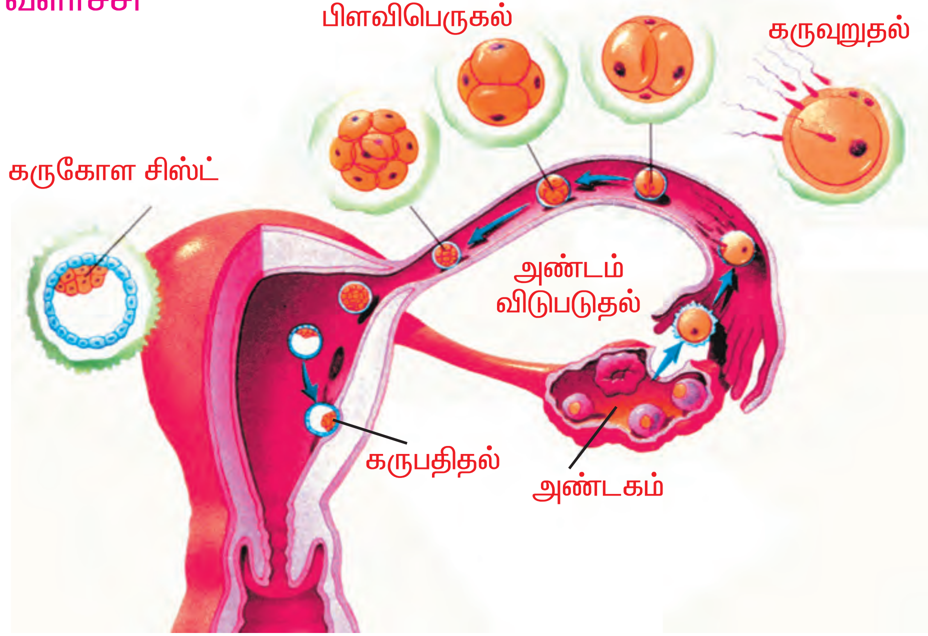
ஆ) உட்கருவுறுதல் :- இனச்செல்லின் இணைவு உடலுக்குள் நடைபெறுகிறது. எ.கா ஊர்வன, பறவை, பாலூட்டிகள்

கருவுறுதல் நடைபெறும் விதம்.


கருவுறுதல்

அண்ட அணு வெளியேற்றத்தின் போது முதிர்ந்த அண்டமானது வெளிப்பட்டு அண்ட நாளத்தின் துளை பகுதியின் வழியாக நுழைந்து ஆம்புல்லா பகுதியை வந்தடையும். இப்பகுதியில் கருவுறுதல் நிகழும். ஒரு விந்தணு அண்ட அணுவின் மேல் உறையாகிய சோனாபெலுசிடாரை துளைத்துக் கொண்டு உள்நுழையும். இவ்வுறையின் மீது விரைவில் ஒரு கருச்சவ்வு தோன்றுவதால் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விந்தணுக்கள் உள் நுழைவது தடுக்கப்பட்டு விடும்.

5.6. கரு வளர்ச்சி



பிளவிப் பெருக்கலும் கருப்பதித்தலும்

கருவுற்ற முட்டை கருமுட்டை எனப்படும். கருவுறுதல் நிகழ்ந்த உடனேயே மறைமுகப் பிரிவுகள் ஆரம்பமாகிறது. கருவளர்ச்சியின் முதல் நிலை பிளவிப்பெருகல் எனப்படும். பிளவிப் பெருகலின் முடிவில் அந்த கரு பிளாஸ்டுலா எனப்படும். அதன் வெளிப் புறச்சுவர் ஊட்டப்படலமாக மாறி கருப்பையில் பதிக்கப்படுகிறது. இதற்கு கரு பதித்தல் என்று பெயர். பதிந்த கருவைச் சுற்றி வெளிக்கரு சவ்வுகளான ஆம்னியான், அலன்டாய்ஸ், கோரியான் மற்றும் கருவூண்பை ஆகியவை உருவாகின்றன. ஆம்னியான் திரவ ஊடகத்தை உருவாக்கிக் கருவுக்குக்கொடுக்கிறது. இது கரு உலராமலும், அதிர்விலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது. கோரியானும் அலன்டாய்சும் தாய் சேய் இணைப்புத் திசுவோடு இணைந்து காணப்படுகின்றன. இது கருவுக்கு வாயு பரிமாற்றத்தை நிகழ்த்துவதோடு மட்டு மல்லாமல் நைட்ரஜன் அடங்கிய கழிவுகளைக் கருவிலிருந்து வெளியேற்றுகிறது. தாயையும், சேயையும் இணைக்கப் பயன்படும் தாய்சேய் இணைப்புத்திசு அலன்டாய்ஸினால் உருவாகிறது.

கரு வளர்ச்சியின் பல்வேறு நிலைகள்

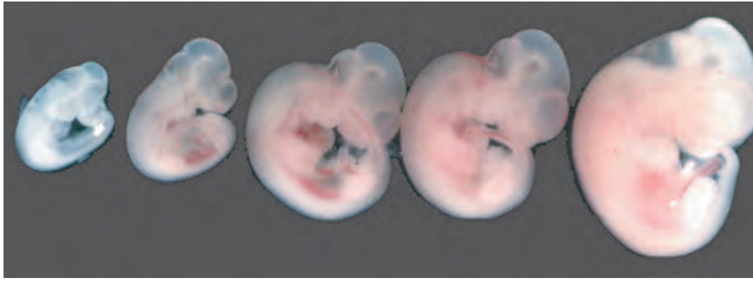
கருவளர் காலம்

மனிதக் கரு வளர்ச்சியின் போது முட்டை கருவுற்ற நாளிலிருந்து குழந்தை பிறக்கும் நாள் வரை உள்ள காலம் 9 மாதங்கள் ஆகும். கரு, கருப்பையினுள் இருக்கும் காலம் கருவளர் காலம் எனப்படும்.

கருவளர்ச்சியின் இந்த ஒன்பது மாதங்கள் மூன்று நிலைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொன்றும் மூன்று மாதங்கள் கொண்ட பகுதிகளாகக் காணப்படுகின்றன.

முதல் பருவக்காலம்

இந்த நிலையின் போது ஒரு செல் கரு




மனித கருவளர்ச்சி

முட்டை மீண்டும் மீண்டும் பிளவுபட்டு கருவாக மாறுகின்றது. உறுப்பு உருவாக்கத்தின் மூலம் பல்வேறு உறுப்புகள் உருவாகினறன.

இரண்டாம் பருவகாலம்

கரு வேகமாக வளர்ச்சியடைகிறது. சுவாச, இரத்த ஓட்ட மண்டலங்கள் வளர்ச்சியடைந்து செயல்படத் துவங்குகின்றன. தசைகளும் எலும்புகளும் நன்றாக உருவாக்கப்படுகிறது.

மூன்றாம் பருவகாலம்

கரு நீளவாக்கிலும், எடையிலும் மிக வேகமாக வளர்ந்து வளர்ச்சி முழுமையடைகிறது.

குழந்தை பிறப்பு

குழந்தை பிறப்பிற்கு சிலநாட்களுக்கு முன்னர் இதுவரை கருப்பையினுள் மேல்நோக்கியிருந்த குழந்தையின் தலைப்பகுதி கீழ்நோக்கித் திரும்பி கலவிக் கால்வாயின் கழுத்துப்பகுதிக்கு மேலே அமைகிறது. குழந்தை பிறப்பின் துவக்கமாக ஆக்சிடோசின் ஹார்மோனின் செயலால் கருப்பை சீராக சுருங்க துவங்குகிறது. போகப்போக இந்த சுருக்கம் வேகமாகவும், அடிக்கடியும் நடக்கிறது. இது பிரசவ வலியின் ஆரம்ப நிலையாகும். இதனைத் தொடர்ந்து கருப்பை தொடர்ச்சியாக அதிகமாக சுருங்குவதின் மூலம் ஆம்னியான் என்ற பனிக்குடம் உடைந்து பனிநீர் கலவிக்கால்வாய் மூலம் வெளியேறுகிறது.

குழந்தை பிறப்பின் கடைசி நிலையாக கர்ப்பப்பை வயிற்றுபகுதி தசைகளில் விரைவான, அழுத்தமான சுருக்கத்தின் விளைவாக குழந்தையானது விரிவடைந்த கலவிக்கால்வாயின் வழியாக வெளியே தள்ளப்படுகிறது. இந்நிலையில் இதுவரை தாயையும் சேயையும் இணைத்துக் கொண்டிருந்த இணைப்புத்திசு (தொப்புள் கொடி) அறுக்கப்பட்டு குழந்தை தனிமைப் படுத்தப்படுகிறது. சில நிமிடங்கள் கழித்து தொப்புள் கொடி படலம் கருப்பையிலிருந்து அறுந்து பிறப்பிற்கு பின் “கொடி” யாக வெளியேறுகிறது.

பால் சுரத்தல்

குழந்தை பிறப்பிற்கு பின் முதன் முறையாக தாயின் பால் சுரப்பியிலிருந்து சுரக்கும் பால் சீம்பால் எனப்படும். இது புரதம், பல்வேறு ஊட்டச்சத்துக்கள், ஆன்டிபயாட்டிக்ஸ் (நுண்ணுயிர் எதிர் கொல்லிகள்) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளதோடு குழந்தைக்கு நோய் எதிர்ப்புத் திறனை உருவாக்குகிறது. பிட்யூட்டரி ஹார்மோனான புரோலாக்டின் பால் சுரத்தலைத் தூண்டுகிறது.

தாய்ப் பாலின் சிறப்புகள்

- இது சுத்தமானது, கலப்படமற்றது நோய்த்தொற்றில்லாதது (கிருமிகளற்றது), எளிதில் கிடைக்கக்கூடியது.
- புதிதாகப் பிறந்த குழந்தைக்கு ஏற்ற வெப்பநிலையில் கிடைக்கிறது.
- குழந்தையை வைரஸ், பாக்ட்டிரியா தொற்றுகளிலிருந்து ஆரம்பகாலத்தில் பாதுகாக்கிறது.
- கிராமப்புறங்களில் தாய்ப்பால் வைரஸ் கண்வலிக்கு கண் சொட்டு மருந்தாகவும் கண்நோய்களுக்கு முதலுதவி சிகிச்சைக்கும் பயன்படுகிறது.
- தாய்ப்பாலின் கலோரி மதிப்பு 70/100ml ஆக உள்ளதால் குழந்தையின் தேவையை முற்றிலும் பூர்த்தி செய்கிறது.
- தாய்ப்பாலில் இருக்கும் லேக்டோபெரின் என்ற புரதம் குடல் மற்றும் சுவாச தொற்றிலிருந்து குழந்தையைப் பாதுகாக்கிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சோதனைக் குழாய் குழந்தை

கருவுறுதலையும் கருவின் முதல் கால வளர்ச்சியையும் ஒரு செயற்கையான ஊடகத்தில் நிகழ்த்தி அதன்பின் அதை ஒரு தாயின் கருப்பையில் புகுத்தி முழுமையான குழந்தைப்பெறும் நிகழ்வுக்கு சோதனைக்குழாய் குழந்தை என்று பெயர். இதனை பிரிட்டன் நாட்டைச் சார்ந்த ஸ்டெஃப்டொ மற்றும் எட்வர்ட் ஆகியோர் முதன்முறையாக வெற்றிகரமாக உருவாக்கினார்கள்.

5.7. குட்டிபோடும் விலங்குகள்

குட்டிபோடும் விலங்குகள் நேரடியாகக் குட்டிகளை ஈன்று இளம் உயிரிகள் ஆக்சிஜனையும் உணவையும் நேரடியாக தாய்சேய் இணைப்புத் திசு வழியாக பெற்றுக் கொள்வதோடு கழிவுப் பொருளையும் அதன் மூலம் நீக்கம் செய்கின்றன.



5.8. முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிப்பவை



ஒடுடைய முட்டைகள்   ஒடற்ற முட்டைகள்

முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கும் திறனுடைய உயிரிகள் கரு உணவு நிறைந்த முட்டைகளை இடுகின்றன. நிலவாழ் விலங்குகள் ஒடுடைய முட்டைகளை இடுகின்றன. இந்த ஒடு கருவைப் பாதுகாப்பதோடு கரு உலர்ந்து போகாமல் இருக்கப் பயன்படுகிறது. இம்முட்டைகள் கருவுறுதலுக்குப் பின்னரே வெளியில் இடப்படுகின்றன. எ.கா. ஊர்வன மற்றும் பூச்சிகள்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒவோ விவிபேரஸ் இன்னும் சில விலங்குகளில் கரு தாயின் வயிற்றுக்குள் இருக்கும் முட்டைக்குள் உருவாகி இளம் உயிரியாக வெளிவருகின்றன. இவை முட்டையின் கருவூணாலும் உணவளிக்கப்படுமே தவிர தாய் சேய் இணைப்புத்திசுவால் அல்ல. எ.கா. விரியன் பாம்புகள்

5.9. இளம் உயிரிகள் முதிர் உயிரியாக மாறுதல்

முட்டையிலிருந்து வெளிவரும், குஞ்சுகள் தன் தாயை ஒத்திருப்பதில்லை. இளம் உயிரி உடலமைப்பிலும் உடற்செயலிலும் பல்வேறு மாறுதல்களுக்குட்பட்டு முதிர் உயிரியாக மாறுவதற்கு உருமாற்றம் எனப்படும்.

பூச்சிகளில் உருமாற்றம்

பூச்சிகளின் மேல்தோல் சீரான இடைவெளிகளில் உரிந்து முதிர்உயிரி தோன்றுவதற்கு தோல் உரித்தல் என்று பெயர். லார்வாவின் அடுத்தடுத்த இரு நிலைகளுக்கு ஸ்டேடியா என்று பெயர். இவ்வாறு பூச்சிகளின் தொடர் வளர்நிலைக்கு இன்ஸ்டார் என்று பெயர்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தோலுரித்தலுக்குப் பயன்படும் ஹார்மோன்

பூச்சிகளில் அவற்றின் மூளையில் காணப்படும் நரம்பு சுரப்பு செல்கள் எக்கிடைஸ்சோன் அல்லது ஜுவைனல் ஹார்மோனைச் சுரக்கின்றன. இவை தோலுரித்தலைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

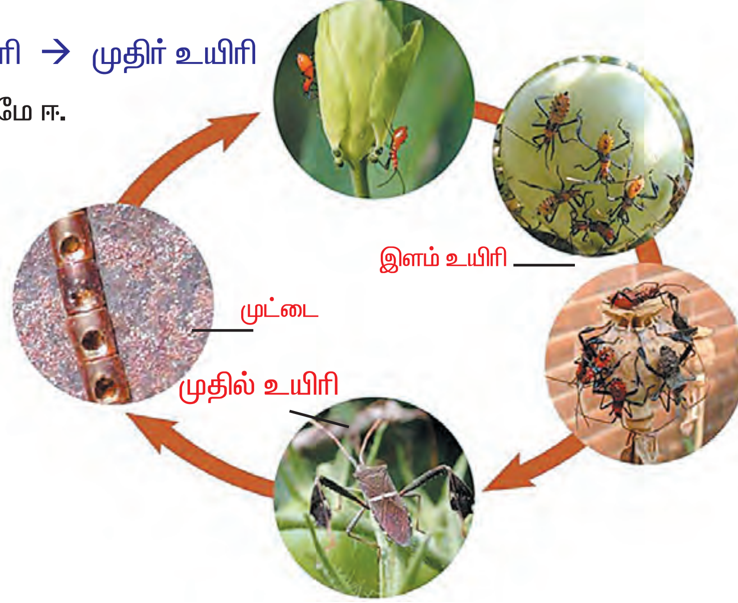
வளர் உருமாற்றத்தின் வகைகள்

முழுமையற்ற உருமாற்றம் – வெட்டுக்கிளியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி

முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் (இறக்கைகள் இல்லாமை, இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இல்லாமை) உயிரிகள் தவிர தன் தாயை ஒத்திருக்கிறது. இவ்வுயிரிகள் அடுத்தடுத்த தோலுரித்தலுக்கு பிறகு முதிர் உயிரியாக மாறுகிறது. இதற்கு முழுமையற்ற உருமாற்றம் என்று பெயர்.

முட்டை → இளம் உயிரி → முதிர் உயிரி

எ.கா. வெட்டுக்கிளி, மே ஈ.



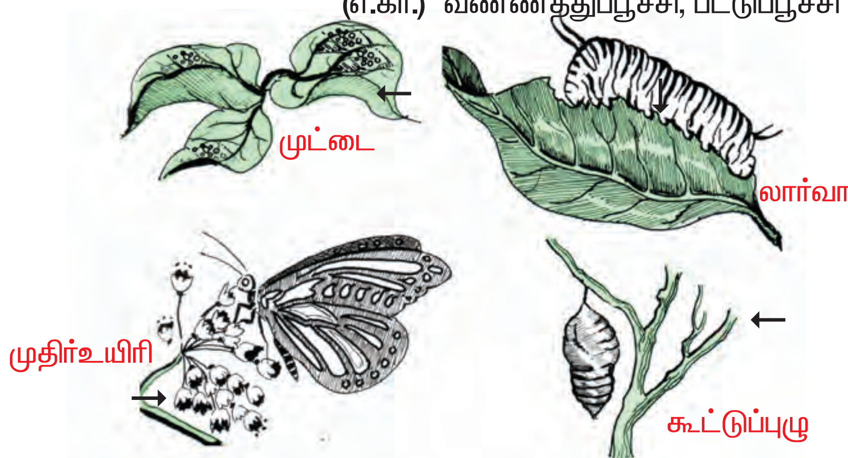
வெட்டுக்கிளியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி

முழுமையான உருமாற்றம் – வண்ணத்துப்பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி

முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் இளம் உயிரி முற்றிலும் மாறுபட்ட இளம் உயிரியாக இருந்து பல்வேறு மாற்றங்களுக்குப் பிறகு தாயின் நிலையை அடைகிறது. இளம் உயிரி லார்வா என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த லார்வா வேகமாக இலைகளை உண்டு வளர்ச்சியடைந்து அளவில் பெரியதாகி அடுத்த நிலையே கூட்டுப்புழு உருவத்தை அடைகிறது. இந்நிலையில் தன்னைச்சுற்றி குக்கூன் என்ற ஒரு கூட்டை அமைத்துக் கொண்டு ஓய்வெடுக்கிறது. சிறிது நாட்களுக்கு பிறகு முழு உயிரியாகக் கூட்டிலிருந்து வெளியேறுகிறது.

முட்டை → லார்வா → கூட்டுப்புழு → முதிர்உயிரி

(எ.கா.) வண்ணத்துப்பூச்சி, பட்டுப்பூச்சி



வண்ணத்துப்பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. உயிரினங்களின் உறுப்புகள் அமைந்து இருக்கும் முறையை சமச்சீர் என்கிறோம். உயிரினங்களை சமசீர் நிலையில் வகைப்படுத்தவும்.

2. ஊர்வன → மீன்கள் → பறவைகள் → பாலூட்டிகள் → இருவாழ்விகள்.
மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விலங்கு வகுப்புகளை பரிணாம அடிப்படையில் வரிசைப்படுத்தவும்.

3. பாலூட்டிகளின் முட்டை எலெசித்தல் முட்டையாகும் (கருவூண் அற்றது) கருவில் வளரும்போது தாய் அதற்கு எவ்வாறு உணவளிக்கிறாள் ?

4. சில உயிரினங்களில் ஆண், மற்றும் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. அத்தகைய விலங்குகளுக்கு என்ன பெயர் ? உதாரணம் கொடு.

5. கருவுற்ற பெண்களுக்கு மாதவிடாய் சுழற்சி நின்றுவிடும். குழந்தை பிறந்த பிறகு மீண்டும் அது துவங்கும். இதில் முக்கிய பங்குவகிக்கும் ஹார்மோனின் பெயரையும், அதன் பணியையும் குறிப்பிடுக.

6. குழந்தை பிறக்கும் தருவாயில் பெண்கள் கடினமான வலியில் அவதிப்படுகிறார்கள். அந்த வலிக்கு காரணமான ஹார்மோனின் பெயர் எழுதி அதன் முக்கியத்துவத்தை கூறுக.

பகுதி – ஆ

7. லட்சகணக்கான உயிரினங்கள் உலகில் வாழ்கின்றன. அவை பலபிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய வகைபாடு ஏன் தேவைப்படுகிறது ?

8.

விலங்குகள்	நகரும் உறுப்பு
பாராமீசியம்	கால்கள்
மீன்கள்	விரலிடைசவ்வு உள்ள கால்கள்
தவளைகள்	இறகுகள்
பறவைகள்	துடுப்புகள்
பாலூட்டிகள்	குறுஇழைகள்

அ) மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விலங்குகளை அதன் இடம் நகர்தலுக்கு பயன்படும் உறுப்போடு பொருத்துக.

ஆ) விலங்குகளின் நகரும் உறுப்பை விலங்குகள் வாழும் சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப இருப்பதை விளக்கு.

9. வௌவால்கள் இரவில் வெளிவரக்கூடிய உயிரினம். அவை முழு இருட்டிலும் பறக்கும் திறன் பெற்றவை. எவ்வாறு இருளில் பறக்கின்றன என்பதற்கு விளக்கம் கொடு.

10. பறவையின் முட்டைகள் ஓடு உடையனவாகும். கருவூண் உடையதாகவும் காணப்படுகிறது. ஓடு மற்றும் கருவூண் ஆகியவற்றின் பங்கை குறிப்பிடவும்.

11. பெரும்பாலான பறவைகள் பறக்கும் திறன் கொண்டவை. பறப்பதற்காக அவற்றின் உடலில் காணப்படும் மாறுபாடுகள் குறிப்பிடுக.

12. மண்புழுக்கள் மண்ணின் வளத்தை அதிகப்படுத்துகின்றன என்பதற்கான விளக்கம் கொடு.

13. விந்தகம், உடலுக்கு வெளியே விதைப்பையினுள் காணப்படுகின்றன. அதற்கான காரணங்களை கூறு.

14. மேம்பாடு அடைந்த உயிரினங்கள் இரண்டாம் பால்பண்பு உறுப்புகளால் வேறுபட்டு காணப்படுகின்றன. மனிதனில் ஆண்களுக்கும், பெண்களுக்கும் வெளித்தோற்றத்தில் காணப்படுகின்ற வேறுபாடுகளைக் கூறு.

15. இனச்செல்களான விந்துகளும், அண்டங்களும் ஒற்றைமய நிலை கொண்ட உட்கருக்களைக் கொண்டுள்ளன. அதற்கான காரணம் கூறுக.

16. வளரும் சிசு தாய்–சேய் இணைப்பு திசுவின் மூலம் தாயோடு தொடர்பு வைத்து இருக்கின்றது. அந்த தாய்–சேய் இணைப்பு திசுவின் பங்கை விவரிக்க.

17. மனிதனின் கருவளர்காலம் அனேகமாக 9 மாதங்கள். அது 3 பருவகாலங்களைக் கொண்டது. முதலாம் பருவகாலத்தில் கருவில் ஏற்படும் வளர்மாற்றங்களை விவரி.

18. தாய்பால் ஒரு பரிபூரண உணவு என்பதை தெரிவுபடுத்து.

19. வளர் உருமாற்றத்தின்போது பூச்சிகள் தோலுரிக்கின்றன. தோலுரிப்பதற்கான பெயரையும், அவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் கூறு.

பகுதி – இ

20. கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை பகுதிகளை அர்த்தத்தோடு இணை.

பகுதி A	பகுதி B	பகுதி C
நாடாப்புழு	புழு உரம்	சுண்ணாம்பினால் ஆன முட்கள்
பண்புழு	முழுதோல்	ஒட்டுண்ணி
நட்சத்திர மீன்	உடல் அசைவு	மென்மையான உடலம்
பாரமிசியம்	ஓடு	கரிம உரம்
மட்டி	கொக்கிகளும் உறிஞ்சுகள்	நீளிழை

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்



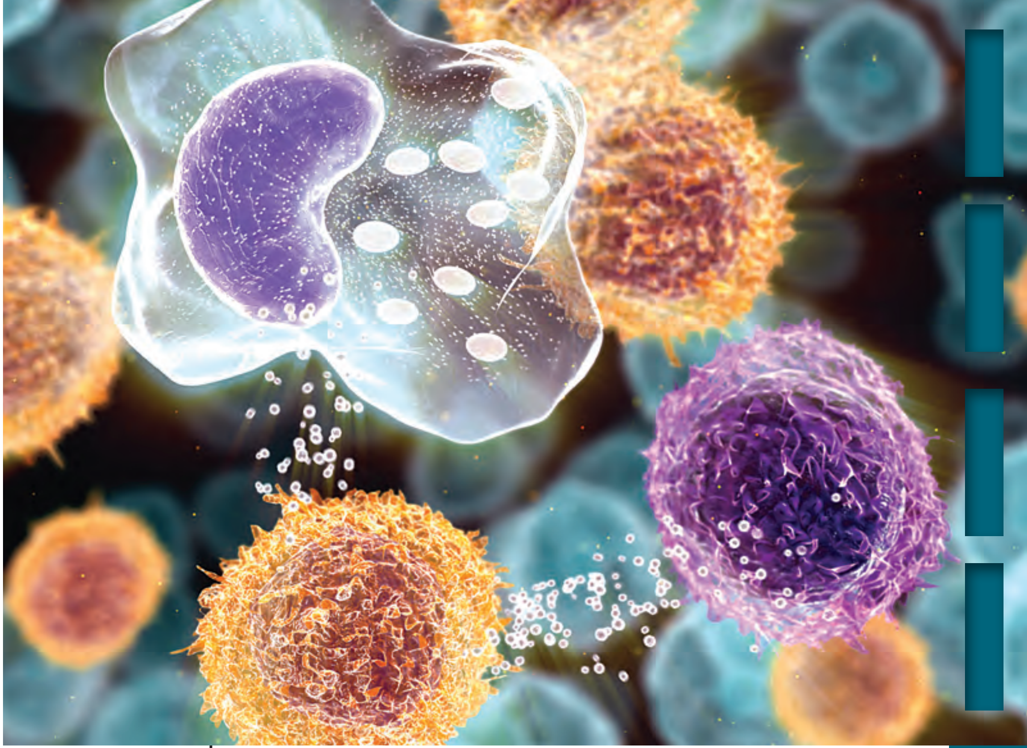
1. Developmental Biology - Arumugam.N, Saras Publications.
2. A Manual of Zoology, VolumeI& II - Ekambaranatha Iyar, E.K.and T.N.Ananthakrishnan, Viswanathan & Co.
3. Invertebrates - Barnes, R.D.,W.B.Saunders Publications.

இணையதளங்கள்



http://www.worldanimal.net
http://www.animaltrial.com

அலகு 6



செல்களும் திசுக்களும்

6.1. புரோகேரியோட்டிக் மற்றும் யூகேரியோட்டிக் செல்கள்

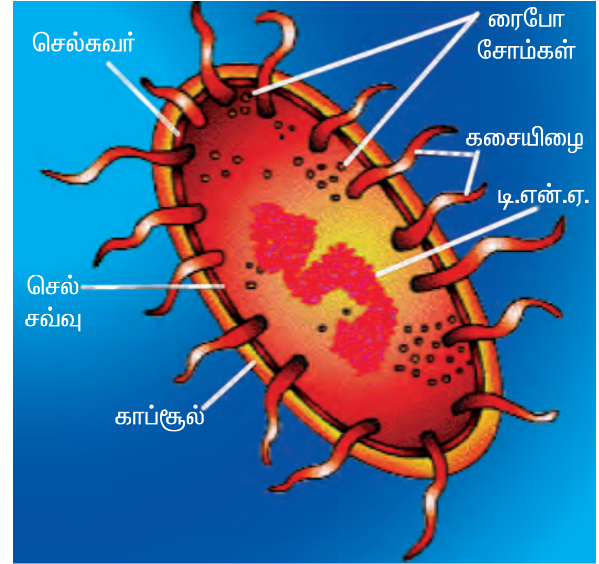
சிக்கலான கட்டமைப்பின் அடிப்படையில், குறிப்பாக உட்கருவின் கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் செல்கள் இரு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1) புரோகேரியோட்டிக் செல்கள்

2) யூகேரியோட்டிக் செல்கள்

புரோகேரியோட்டிக் செல்கள்

பாக்டீரியங்கள் மற்றும் சயனோ பாக்டீரியங்களின் (நீலப்பசும்பாசிகள்) செல்கள் தெளிவான உட்கருவைப் பெற்றிருப்பதில்லை. எனவே, இவை புரோகேரியோட்டிக்செல்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் டி.என்.ஏ(டி ஆக்ஸி ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம்) உட்கரு சவ்வினால் சூழப்பட்டிருப்பதில்லை. இவை சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் நுண்உறுப்புகளைப் பெற்றிருப்பதில்லை. புரோகேரியோட்டிக் செல்களைப் பெற்றுள்ள உயிரினங்கள் புரோகேரியோட்டிக் உயிரினங்கள் அல்லது புரோகேரியோட்டுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை மேம்பாடு அடையாத உயிரினங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.



புரோகேரியோட்டிக் செல் (பாக்டீரியா)

யூகேரியோட்டிக் செல்கள்

அனைத்துத் தாவரங்கள் (பாக்டீரியா மற்றும் சயனோ பாக்டீரியா தவிர) மற்றும் விலங்குகளின் செல்கள் தெளிவான உட்கருவைப் பெற்றிருப்பதால் இவை யூகேரியோட்டிக் செல்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் மரபுப் பொருட்கள் உட்கரு சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளன. சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் நுண்ணுறுப்புகளான எண்டோபிளாசவலை, கோல்கைஉறுப்புகள், மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள், கணிகங்கள் மற்றும் வாக்குவோல்களைப் பெற்றுள்ளன. யூகேரியோட்டிக் செல்களைப் பெற்ற உயிரினங்கள் யூகேரியோட்டிக் உயிரினங்கள் அல்லது யூகேரியோட்டுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

புரோகேரியோட்டிக் செல்களுக்கும் யூகேரியோட்டிக் செல்களுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

புரோகேரியோட்டிக் செல்கள்	யூகேரியோட்டிக் செல்கள்
1. பொதுவாக இது அளவில் சிறியது (1-10 மைக்ரோமீட்டர்)	1. ஒப்பிட்டுப் பார்க்கையில் இது அளவில் பெரியது (5-100 மைக்ரோமீட்டர்)
2. இதன் உட்கருப்பொருள் உட்கருச் சவ்வினால் சூழப்பட்டிருப்பதில்லை. எனவே தெளிவான உட்கருவைப் பெற்றிருப்பதில்லை.	2. இதன் உட்கருப் பொருள் உட்கருச் சவ்வினால் சூழப்பட்டிருப்பதால் இது தெளிவான உட்கருவைப் பெற்றுள்ளது.
3. ஒரு குரோமோசோமை மட்டுமே பெற்றுள்ளது.	3. ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட குரோமோசோம்களைப் பெற்றுள்ளது.

4. நியூக்ளியோலஸ் காணப்படுவதில்லை.	4. நியூக்ளியோலஸ் காணப்படுகிறது.
5. சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் நுண் உறுப்புகளைப் பெற்றிருப்பதில்லை.	5. சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் நுண் உறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கும்.
6. செல் பகுப்பு, பிளத்தல் அல்லது மொட்டு அரும்புதல் மூலம் நடைபெறுகிறது. மைட்டாட்டிக் மற்றும் மியாட்டிக் செல் பகுப்புகள் காணப்படுவதில்லை.	6. மைட்டாசிஸ் மற்றும் மியாஸிஸ் வகையான செல் பகுப்புகள் நடைபெறுகின்றன.
7. ரைபோசோம்கள் சிறியவை.	7. ரைபோசோம்கள் பெரியவை.

6.2. பல செல் உயிரினங்கள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா ?

1. ஒரு செல் உயிரினம் என்றால் என்ன ?
2. ஒருசெல் உயிரினத்திற்கு எடுத்துக்காட்டு தருக.
3. பல செல் உயிரினங்கள் என்றால் என்ன ?

தங்களது உடலில் பல செல்களைக் கொண்டுள்ள உயிரினங்கள் பலசெல் உயிரினங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எ.கா. பெரும்பாலான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள். பலசெல்நிலை அமைப்பு உயிரினங்களின் மேம்பாடு அடைந்த நிலையைக் குறிக்கிறது. பலசெல் உயிரினங்கள் பல வகையான செயல்களைச் செய்வதற்காகப் பல வகையான செல்களைப் பெற்றுள்ளன.

6.3. செல் – உயிரின் அடிப்படை அலகு

மேம்பாடு அடைந்த உயிரினங்கள் உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன; உறுப்புகள் திசுக்களாலானவை; திசுக்கள் செல் களாலானவை மற்றும் செல்கள் மூலக் கூறுகளிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இருந்த போதிலும் எல்லா உயிரினங்களிலும் செல் ஒரு செயல்பாட்டு அலகு ஆகும். அனைத்து உயிரியல் செயல்களும் செல்லின் செயல்பாட்டையே மையமாகக் கொண்டுள்ளன. விலங்கு செல்களில் பிளாஸ்மா சவ்வினைக் கொண்டுள்ள, உயிரினத்தின் ஒரு அடிப்படை அலகு செல் எனவும் தாவரசெல்களில் செல்சுவர் மற்றும் பிளாஸ்மாசவ்வினைக் கொண்டுள்ள, உயிரினத்தின் ஒரு அடிப்படை அலகு செல் எனவும் வரையறுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு செல் உயிரின் அடிப்படை அலகாகத் திகழ்கிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- நுண்ணோக்கியின்றி தாவர செல்லைப் பற்றி அறிதல் என்பது முடியாது. 1665ல் இராபர்ட் ஹூக் செல் என்று பெயரிட்டார்.
- ஆன்டன் வான் லூவன் ஹாக்(1674) தானே வடிவமைத்த எளிய நுண்ணோக்கி மூலம் பாக்டீரியா, புரோட்டோசோவா முதலானவற்றை ஆராய்ந்தார்.
- ராபர்ட் ப்ரௌன் அனைத்து செல்களும் உட்கருவைப் பெற்றுள்ளன என்பதைக் கண்டறிந்தார்.
- புர்கின்ஜி, செல்லின் உள்ளே காணப்படும் உயிருள்ள பொருளுக்கு ‘புரோட்டடோபிளாசம்’ என்று பெயரிட்டார்.



செல் அளவு, வடிவம் மற்றும் எண்ணிக்கை

வெவ்வேறு உயிரினங்களில் மற்றும் உடலின் வெவ்வேறு பாகங்களில் செல்களின் அளவு, வடிவம் மற்றும் எண்ணிக்கையில் அதிக அளவு மாறுபாடு காணப்படுகிறது. பெரும்பாலான செல்கள் குறுக்களவில் மிகக்குறைந்த அளவு மைக்ரோமீட்டர்களையே கொண்டுள்ளதால், இவை நுண்ணோக்கியில் மட்டுமே தெரிகின்றன. செல்கள் கோளவடிவம், கதிர்வடிவம், நீண்ட, பலகோண அல்லது ஒழுங்கற்ற வடிவில் காணப்படுகின்றன. செல்களின் வடிவம் அவை செய்யக்கூடிய குறிப்பிட்ட பணியைக் கொண்டு நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

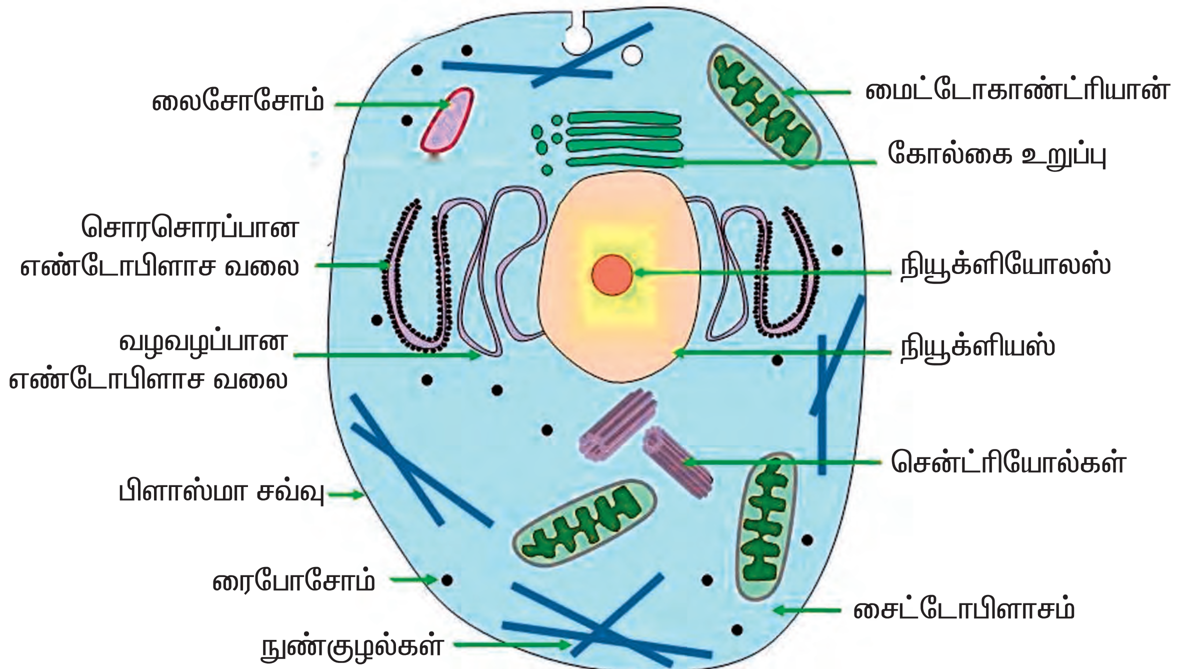
செல்களின் எண்ணிக்கை, உறுப்பு அல்லது உடலின் அளவுடன் தொடர்புடையது. எனவே, சிறிய உயிரினங்கள் குறைந்த எண்ணிக்கையில் செல்களையும், யானை, திமிங்கிலம், ஆலமரம் போன்ற பெரிய உயிரினங்கள் எண்ணற்ற செல்களையும் கொண்டுள்ளன.

செல்லின் நுண் அமைப்பு

செல்லில் உள்ள உயிர்ப்பொருள் புரோட்டோபிளாசம் ஆகும். இது நன்கு அமைந்த கூழ்மம் போன்ற ஒளி ஊடுருவக்கூடிய அரை திரவ, பலவகையான வேதிப்பொருட்களின் மூலக்கூறுகளால் ஆனவை. இவற்றில் பெரும்பாலானவை புரதங்கள், கார்போஹைட்ரேட்டுகள், கொழுப்புகள், நியூக்ளிக் அமிலம் போன்ற கரிம மூலக்கூறுகள் ஆகும். புரோட்டோபிளாசம் பொதுவாக 'உயிரின் இயற்பியல் தளம்' என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு தாவர செல், செல் சுவரையும் புரோட்டோபிளாஸ்ட்டையும் கொண்டுள்ளது. விலங்குசெல்களில் செல் சுவர் காணப்படுவது இல்லை. புரோட்டோபிளாஸ்ட் என்பது செல்லில் உள்ள மொத்த புரோட்டோபிளாசத்தையும் குறிக்கிறது. இது பிளாஸ்மா சவ்வு, உட்கரு மற்றும் சைட்டோபிளாசம் என வேறுபட்டுள்ளது.

பல்வேறு செல் நுண்ணுறுப்புகள் சைட்டோபிளாசத்தில் பொதிந்து காணப்படுகின்றன. தாவர செல்கள் விலங்கு செல்களிலிருந்து பல வழிகளில் வேறுபடுகின்றன.



விலங்கு செல்லின் நுண் அமைப்பு

தாவர செல்லுக்கும் விலங்கு செல்லுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

தாவர செல்	விலங்கு செல்
1. தாவர செல் வெளிப்பகுதியில் செல்லுலோஸினால் ஆன உறுதியான செல்சுவரை உடையது.	1. விலங்கு செல் செல்சுவரைப் பெற்றிருப்பதில்லை.
2. விலங்கு செல்லைக் காட்டிலும் தாவர செல் பெரியது.	2. தாவர செல்லோடு ஒப்பிடும்போது விலங்கு செல் சிறியது.
3. தாவர செல் செல்லின் பெரும்பகுதியை ஆக்கிரமித்துக்கொண்டுள்ள பெரிய வாக்குவோல்களைப் பெற்றுள்ளது.	3. விலங்கு செல் பொதுவாக வாக்குவோல்களைப் பெற்றிருப்பதில்லை. அவ்வாறு பெற்றிருந்தால், இவை அளவில் மிகவும் சிறியனவாக உள்ளன.
4. மேம்பாடு அடையாத தாவரங்களின் செல்களில் மட்டுமே சென்ட்ரோசோம் காணப்படுகிறது.	4. அனைத்து விலங்கு செல்களும் சென்ட்ரோசோம்களைப் பெற்றுள்ளன.
5. யூகேரியோட்டிக் தாவர செல்களில் மட்டுமே லைசோசோம்கள் காணப்படும்.	5. அனைத்து விலங்கு செல்களிலும் லைசோசோம்கள் காணப்படுகின்றன.
6. தாவர செல்கள் கணிகங்களைப் பெற்றுள்ளன	6. கணிகங்கள் காணப்படுவதிலை.
7. பெரும்பாலும் ஸ்டார்ச் (தரசம்) சேமிப்புப் பொருளாகும்.	7. கிளைக்கோஜன் சேமிப்புப் பொருளாகும்.

6.3.1. செல்சவ்வு மற்றும் செல் சுவர்

செல்சவ்வு (பிளாஸ்மாசவ்வு அல்லது பிளாஸ்மா லெம்மா).

செல்லில் உள்ள அனைத்துப் பொருட்களையும் சூழ்ந்து காணப்படுகின்ற மெல்லிய நுண்ணிய உயிருள்ள சவ்வு செல்சவ்வு என்று அழைக்கப்படும். இது செல்லுக்கு ஒரு எல்லையாக உள்ளது. செல்சவ்வு மீள்தன்மை கொண்டது. தொடர்ச்சியான இரட்டை அடுக்கு கொழுப்பு மூலக்கூறுகள் மற்றும் புரத மூலக்கூறுகள் செல்சவ்வின் இருபுறங்களிலும் காணப்படுகின்றன. மேலும் செல்சுவரில் பொதிந்தும் உள்ளன.

பணிகள்

- பிளாஸ்மாசவ்வு குறிப்பிட்ட சில பொருட்களை மட்டும் தேர்ந்தெடுத்து செல்லுக்கு உள்ளேயோ அல்லது செல்லுக்கு வெளியேவோ நுழைவதை அல்லது வெளியேறுவதை முறைப்படுத்துகின்றன. எனவே, இது தேர்வுகடத்து சவ்வு அல்லது அரைகடத்து சவ்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- இது செல்லுக்கு ஒரு எல்லையாக அமைந்து காயங்களிலிருந்து செல்லைப் பாதுகாக்கிறது.
- ஒரே செல்லின் பல நுண்ணுறுப்புகளுக்கு இடையேயும் அருகாமையில் உள்ள செல்களுக்கு இடையேயும் பொருட்கள் மற்றும் செய்திகள் கடத்தப்படுவதை அனுமதிக்கிறது.
- இது அருகமைந்த செல்களுக்கு இடையேயான சில கரிம இணைப்புகளை அளிக்கிறது.

செல்சுவர்

செல்சுவர் தாவர செல்களில் மட்டுமே காணப்படும். இது பிளாஸ்மாசவ்விற்கு வெளியே உள்ள உறுதியான, பாதுகாப்பு அடுக்கு ஆகும். தாவர செல்களில்

செல்சுவர் காணப்படும் தன்மையால் விலங்கு செல்லிலிருந்து வேறுபடுகிறது. பெரும்பாலான தாவர செல்சுவர்கள் செல்லுலோஸால் ஆனவை.

செல்சுவர் மூன்று அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது. அவையாவன, இடைத்தட்டு, முதன்மைச்சுவர் மற்றும் இரண்டாம் நிலைச் சுவர். இடைத்தட்டு என்பது இரண்டு அருகருகே உள்ள செல்களுக்கு இடையே உள்ள மெல்லிய சிமெண்ட் போன்ற அடுக்காகும். முதன்மைச் சுவர் என்பது செல்லின் முதன்முதலில் தோன்றிய சுவர் ஆகும். இது இடைத்தட்டிற்கு உட்புறமாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் அடுக்காகும். இரண்டாம் நிலைச்சுவர் என்பது முதன்மைச்சுவருக்கு உள்ளே காணப்படும் தடித்த அடுக்காகும்.

செல் சுவரின் பணிகள்

1. செல்சுவர் செல்லுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவத்தைக் கொடுக்கிறது.
2. செல்லுக்கு உறுதியைக் கொடுக்கிறது.
3. செல்லுக்கு உள்ளே உள்ள புரோட்டோ பிளாசத்தைக் காயங்களிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.
4. செல்லுக்கு விறைப்புத் தன்மையைத் தருகிறது.

6.3.2. சைட்டோபிளாசம்

உட்கரு நீங்கலாக செல்லுக்குள் அமைந்த, பிசுபிசுப்பான, ஓரளவு ஒளி ஊடுருவக்கூடிய ஒரே தன்மை கொண்ட கொழகொழப்பான மற்றும் அரை திரவ புரோட்டோபிளாசம் சைட்டோபிளாசம் என அழைக்கப்படுகிறது. செல்சவ்விற்குக் கீழ் காணப்படும் சைட்டோபிளாசம் கூழ்மம் போன்று உள்ளது. இது எக்டோபிளாசம் எனப்படும். எக்டோபிளாசத்திற்கும், உட்கரு சவ்விற்கும் இடையே உள்ள பகுதி திரவ வடிவில் உள்ளது. இது என்டோபிளாசம் எனப்படும்.

கார்போஹைட்ரேட்டுகள், கொழுப்புகள், புரதங்கள், அமினோ அமிலங்கள், கனிமங்கள் மற்றும் நீர் ஆகிய மூலக்கூறுகளை சைட்டோபிளாசம் பெற்றுள்ளது. செல்வளர்சிதைமாற்றங்கள் நடைபெறக்கூடிய இடமாக இது உள்ளது. பலவகையான செல் நுண்ணுறுப்புகள் சைட்டோபிளாசத்தில் பொதிந்துள்ளன. ஒவ்வொரு வகையான செல் நுண்ணுறுப்பும் செல்லில் குறிப்பிட்ட வேலைகளைச் செய்கின்றன.

சைட்டோபிளாசத்தின் பணிகள்

சைட்டோபிளாசம், செல்லுக்கு உள்ளேயே, நொதிகள், ஊட்டப் பொருட்கள் மற்றும் பிற உயிர்மூலக்கூறுகள் பரவ துணைபுரிகிறது.

புரதங்கள், நியூக்ளியோடைடுகள், கொழுப்பு அமிலங்கள் முதலான பல வகையான உயிர்மூலக்கூறுகளின் உற்பத்தி சைட்டோபிளாசத்தில் நடைபெறுகிறது.

6.3.3. செல் நுண்ணுறுப்புகள்

ஒரு செல் பலதரப்பட்ட செயல்களை மேற்கொள்கிறது. அவையாவன

1. சிக்கலான மூலக் கூறுகள் உற்பத்தியாதல் மற்றும் அவற்றின் சிதைத்தல்.
2. ஆற்றலை உற்பத்தி செய்தல்.
3. சில குறிப்பிட்ட பொருட்களை சுரத்தல் போன்றவையாகும்.

செல்லின் இந்த செயல்பாடுகள் பலவகையான செல்நுண்ணுறுப்புகளால் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. இந்த செல் நுண்ணுறுப்புகள் சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளன. செல்லின் செயல்பாட்டைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதற்கு, செல் நுண்ணுறுப்புகளின் அமைப்பைப்பற்றி சுருக்கமாகத் தெரிந்து கொள்வது அவசியம்.

எண்டோபிளாசவலைப்பின்னல்

எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் ஒரு சிக்கலான மற்றும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட, நுண்குழாய்கள் மற்றும் புழைகளைக் கொண்ட, ஒன்றோடொன்று பிணைக்கப்பட்ட தொகுப்பு ஆகும். இது சைட்டோபிளாசம் முழுவதும் பரவிக் காணப்படும். இது பிளாஸ்மாசவ்வு மற்றும் உட்கருசவ்வின் தொடர்ச்சியான அமைப்பாகும். எண்டோபிளாச வலைப் பின்னல் இரு வகைப்படும்.

அ) சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் (RER– Rough Endoplasmic Reticulum)

ஆ) வழவழுப்பான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் (SER – Smooth Endoplasmic Reticulum)

அ) சொர சொரப்பான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் (நுண்பொருள் கொண்ட எண்டோபிளாச வலை)

இவை புரதத்தை உற்பத்தி செய்யும் செல்களில் காணப்படுகின்றன. இந்த வகையான எண்டோபிளாசவலை சொரசொரப்பான சுவர்களைப் பெற்றுள்ளன. ஏனெனில் ரைபோசோம்கள் எண்டோபிளாசவலையின் சவ்வுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆ) வழ வழுப்பான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் (நுண்பொருள் அற்ற எண்டோபிளாச வலை)

கொழுப்பை உற்பத்தி செய்யும் செல்களில் காணப்படுகின்றன. இதன் சுவர்கள் மிருதுவானவை மற்றும் ரைபோசோம்கள் இதன்சவ்வுடன்பிணைக்கப்பட்டிருப்பதில்லை.

பணிகள்

- எண்டோபிளாசவலை செல்லின் வளர்சிதை மாற்றப் பணிகளுக்கான பெரிய பரப்பை அளிக்கிறது.
- சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலை புரத உற்பத்தியில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.
- வழவழுப்பான எண்டோபிளாசவலை ஸ்டீராய்டுகள் (கல்லணுக்கள்), ஹார்மோன்கள் மற்றும் கொழுப்புகள் (லிப்பிடுகள்) உற்பத்தியில் பங்கு பெறுகின்றது.

கோல்கைஉறுப்பு அல்லது கோல்கை உடலங்கள்

கோல்கைஉறுப்பு முதன் முதலில் 'காமில்லோ கால்ஜி' என்பவரால் விவரிக்கப் பட்டது. இது தட்டு போன்ற பகுதிகளான



கோல்கை உறுப்பு

சிஸ்டெர்னாக்கள், வலைபோன்று ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ள குழல்கள், வெஸிக்கிள்கள் (நுண் குமிழ்கள்) மற்றும் புறப்பகுதிகளில் வாக்குவோல்களையும் (காற்றுப்பைகள்) பெற்றுக் காணப்படுகிறது. தாவர செல்களில் கோல்கைஉறுப்புகள் டிக்டியோசோம்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

பணிகள்

1. கோல்கைஉறுப்பு லைசோசோம்களின் உருவாக்கத்தில் பங்கு பெறுகின்றது.
2. செல்சுவர் மற்றும் செல்சவ்வின் உற்பத்திக்கும் இது காரணமாக உள்ளது.

லைசோசோம்கள்

பலவகையான செரிக்கும் நொதிகளைக் கொண்ட, சவ்வினால் சூழப்பட்ட சிறிய நுண்குமிழ்கள் லைசோசோம்கள் ஆகும். இவை செல்லக செரிமானத் தொகுப்பாகச் (intracellular digestive system) செயல்படுகின்றன. எனவே, இவை 'செரிக்கும் பைகள்' என்று அழைக்கப் படுகின்றன. எண்டோபிளாசவலை மற்றும் கோல்கைஉறுப்பு இவற்றின் இணைந்த செயலினால் இவை உற்பத்தியாகின்றன. லைசோசோமின் சவ்வு கிழிய நேர்ந்தால் லைசோசோமின் உள்ளே உள்ள நொதிகள் முழு செல்அமைப்பையும் செரிக்கச் செய்து,

செல் அழிவை ஏற்படுத்திவிடும். எனவே லைசோசோம்கள் 'தற்கொலைப்பைகள்' என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

பணிகள்

1. செல் விழுங்குதல் (என்டோசைட்டாசிஸ்) என்ற நிகழ்வின் மூலம் செல்லினுள் ஈர்க்கப்பட்ட துகள்களை செரிமானம் செய்வதில் பங்கு வகிக்கின்றன.

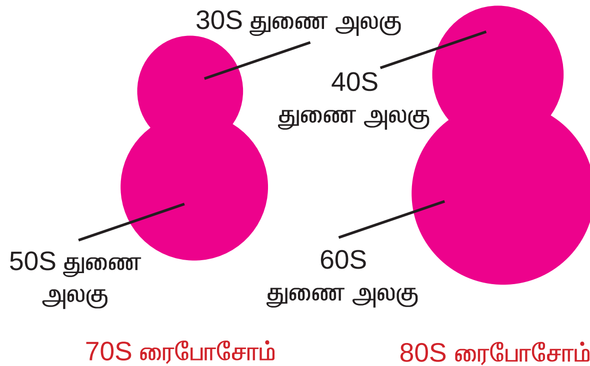
2. இரத்த வெள்ளையணுக்களின் லைசோசோம்கள் நோயூக்கிகளையும், அயல் துகள்களையும் அழித்து, இயற்கையாக உடலைப் பாதுகாப்பதில் பங்காற்றுகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

மூப்பு அடைந்த மற்றும் சீரழிந்த செல் நுண்ணுறுப்புகளின் சிதைவில் லைசோசோம்கள் பங்கு பெறுகின்றன. எனவே இவை "அழிக்கும் படை வீரர்கள்" அல்லது "துப்புரவாளர்கள்" அல்லது "செல் நிர்வாகிகள்" என்றெல்லாம் அழைக்கப்படுகின்றன.

ரைபோசோம்கள்

ரைபோசோம்கள் என்பவை ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலங்கள் (RNA) மற்றும் புரதங்களால் ஆன சிறிய துகள்கள் போன்ற அமைப்புகள் ஆகும். இவை சைட்டோபிளாசத்தில் தனித்தும் சொரசொரப்பான எண்டோபிளாசவலையின் புறப்பரப்பில் ஒட்டியும் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு ரைபோசோமும் இரண்டு துணை அலகுகளைக் கொண்டது – ஒரு சிறிய துணை அலகு மற்றும் ஒரு பெரிய துணை அலகு. புரத உற்பத்தியின் பொழுது பல ரைபோசோம்கள் தூது ஆர்.என்.ஏ உடன் இணைந்து பாலிரைபோசோம்கள் அல்லது பாலிசோம்கள் என்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. இரண்டு வகையான ரைபோசோம்கள் உள்ளன.



அ) 70S ரைபோசோம்கள்

இவ்வகை ரைபோசோம் சிறியது. மேலும் 30S மற்றும் 50S என்ற இரண்டு துணை அலகுகளைக் கொண்டது. இது புரோகேரியோட்டிக் செல்களில் காணப்படுகிறது.

ஆ) 80S ரைபோசோம்கள்

இவ்வகை ரைபோசோம் 40S மற்றும் 60S துணை அலகுகளால் ஆனது. இது யூகேரியோட்டிக் செல்களில் காணப்படுகின்றது.

பணிகள்

ரைபோசோம்கள் புரத உற்பத்தியில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன. எனவே, இவை செல்லின் 'புரதத் தொழிற்சாலைகள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

வாக்குவோல்கள்

ஒற்றை சவ்வினால் சூழப்பட்ட திரவம் நிரம்பிய பைகள் வாக்குவோல்கள் ஆகும். இவை தாவர செல்களில் காணப்படுகின்றன. மேலும் இவை சில புரோட்டோசோவன்களில் உணவுக் குமிழ்களாகவும் சுருங்கும் குமிழ்களாகவும் காணப்படுகின்றன. தாவர செல்களில் செல்லின் பெரும்பகுதி வாக்குவோல்களினால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டுள்ளன. வாக்குவோலைச் சுற்றிக் காணப்படும் தெளிவான உறை போன்ற சவ்வு டோனோபிளாஸ்ட் எனப்படும். தாவரங்களின் வாக்குவோல்கள் கனிமப் பொருட்கள், சர்க்கரைகள், அமினோ அமிலங்கள் மற்றும் கரைந்த கழிவுப் பொருட்கள் போன்றவற்றைக் கொண்ட செல் சாற்றினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன.

பணிகள்

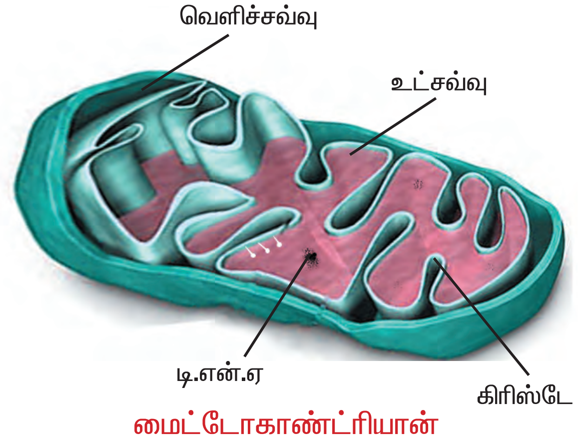
i) வாக்குவோல்கள் கனிம உப்புக்களையும் ஊட்டப் பொருட்களையும் சேமித்து வைக்கின்றன. மேலும் தாதுப் பொருட்கள் மற்றும் ஊட்டப் பொருட்களின் அடர்த்தியை அதிகரிக்கின்றன.

ii) செல்லின் விறைப்புத்தன்மை மற்றும் நீர் உறிஞ்சப்படுதல் இவற்றுக்காக செல்லின் சவ்வூடுபரவல் அழுத்தம் (ஆஸ்மாட்டிக் அழுத்தம்) ஒரே சீரான நிலையில் இருக்கும்படி செய்கிறது.

மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள்

மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் உருண்டை அல்லது உருளை வடிவமான செல் நுண்ணுறுப்புகள் ஆகும். ஒவ்வொரு மைட்டோகாண்ட்ரியாவும் இரண்டு சவ்வுகளினால் சூழப்பட்டுள்ளது. வெளிச்சவ்வு தொடர்ச்சியானது. உட்சவ்வு கிரிஸ்டே எனப்படும் பல உட்புற மடிப்புகளைக்(நீட்சிகள்) கொண்டது. இந்த கிரிஸ்டே மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் உட்பகுதியை முழுமையற்ற முறையில் பிரிக்கின்றன. உட்பகுதி 'தளப்பொருள்' (மாட்ரிக்ஸ்) எனப்படும் ஒரே மாதிரியான அடர்ந்த பொருட்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சியில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கும் F_1துகள்கள் அல்லது ஆக்ஸிசோம்கள் என்று அழைக்கப்படும் குண்டூசித்தலை வடிவ உடலங்களை கிரிஸ்டே பெற்றுள்ளன.

மைட்டோகாண்ட்ரியங்களின் தளப்பொருள் சுவாசித்தலின் பொழுது உணவு ஆக்ஸிகரணம் அடையத் தேவையான நொதிகளையும் ATP மூலக்கூறுகள் வடிவில் ஆற்றலை வெளிப்படுத்துவதற்குத் தேவையான நொதிகளையும் பெற்றுள்ளது. எனவே, மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் செல்லின் 'ஆற்றல் நிலையங்கள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் புரதங்கள், கொழுப்புகள் மற்றும் சிறிதளவு DNA வையும் கொண்டுள்ளன.



மைட்டோகாண்ட்ரியான்

பணிகள்

i) ATP போன்ற ஆற்றல் மிகு கூட்டுப்பொருட்களை மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் உற்பத்தி செய்கின்றன.

ii) பச்சையம், சைட்டோகுரோம்கள், ஸ்டீராய்டுகள் மற்றும் அமினோ அமிலங்கள் போன்ற உயிர்வேதிப் பொருட்களின் உற்பத்திக்குத் தேவையான இடையீட்டுப் பொருட்களை மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் அளிக்கின்றன.

கணிகங்கள் (பிளாஸ்டிடுகள்)

தாவர செல்களில் மட்டும் காணப்படும் தட்டு வடிவ அல்லது முட்டை வடிவ நுண்ணுறுப்புகள் கணிகங்கள் ஆகும். கணிகங்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை வெளிர்க் கணிகங்கள் (லியூக்கோபிளாஸ்ட்டுகள்), வண்ணக் கணிகங்கள் (குரோமோ பிளாஸ்ட்டுகள்) மற்றும் பசுங்கணிகங்கள் (குளோரோபிளாஸ்ட்டுகள்).

1. வெளிர்க் கணிகங்கள்

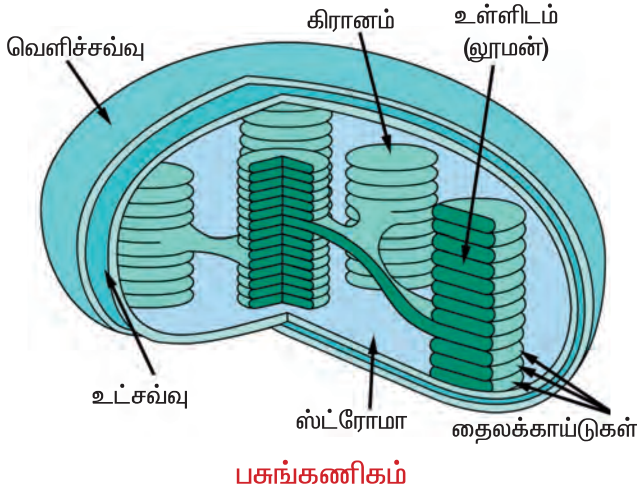
இவை தரசம், கொழுப்புகள் மற்றும் புரதங்கள் வடிவில் உணவை சேமித்து வைக்கும் நிறமற்ற கணிகங்கள் ஆகும்.

2. வண்ணக் கணிகங்கள்

இவை பச்சையம் நீங்கலான மற்ற நிறமிகளைப் பெற்றுள்ளதால் மஞ்சள் அல்லது சிவப்பு நிறத்தில் காணப்படுகின்றன. பல மலர்கள் மற்றும் கனிகளுக்கு இவை நிறத்தை அளிக்கின்றன.

3. பசுங்கணிகங்கள்

இவை ஒளிச் சேர்க்கை நிறமியான பச்சையத்தைப் பெற்றுள்ள பசுமை நிறக் கணிகங்கள் ஆகும். ஒவ்வொரு பசுங்கணிகமும் இரட்டைச் சவ்வினால் ஆன உறையையும், தளப்பொருளையம் கொண்டுள்ளது. உட்சவ்வு கணிகங்களின் முழுநீளத்திற்கும் லேமல்லாக்களாக அமைந்து காணப்படுகிறது. சில பகுதிகளில் லேமல்லாக்கள் தடித்து, நாணயங்களை அடுக்கி வைக்கப்பட்டது போன்ற அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. இவை கிரானாக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கிரானாவும் தைலக்காய்டுகள் என்று அழைக்கப்படும் தட்டுவடிவ சவ்வினால் ஆன பைகளைப் பெற்றுள்ளது. கிரானாக்களின் உட்புறத்தில் பச்சையம் காணப்படுகிறது. தளப்பொருளின் தைலக்காய்டுகள் அற்ற பகுதி ஸ்ட்ரோமா என்று அழைக்கப்படும். ஒளிச்சேர்க்கையில் பங்குபெறும் எண்ணற்ற நொதிகளை ஸ்ட்ரோமா பெற்றுள்ளது.



பசுங்கணிகம்

சென்ட்ரோசோம்

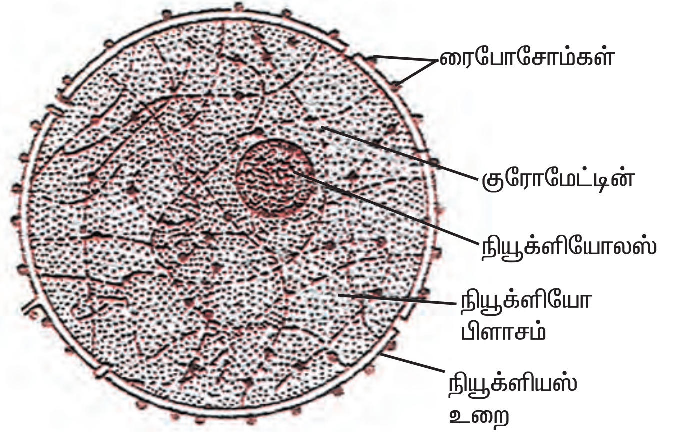
விலங்கு செல்களிலும் சில மேம்பாடு அடையாத தாவரங்களிலும் சென்ட்ரோசோம் காணப்படுகிறது. புரோகேரியோட்டிக் செல்களிலும் மேம்பாடு அடைந்த தாவர செல்களிலும் இது காணப்படுவதில்லை. உட்கருவின் ஒரு துருவத்தில் இது காணப்படுகிறது. இது 'சென்ட்ரியோல்கள்' என்று அழைக்கப்படும் ஒரு ஜோடி சிறிய உள்ளீடற்ற துகள்களைக் கொண்டுள்ளது.

பணிகள்

செல் பகுப்பின் பொழுது, ஸ்பின்டில் நார்கள்(சுருங்கும் நார்கள்) தோன்றுவதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

6.4 உட்கரு (நியூக்ளியஸ்)

உட்கரு செல்லின் முக்கியமான மைய அமைப்பு ஆகும். இது சைட்டோபிளாசத்தில் பொதிந்து காணப்படும் அடர்த்தியான உருண்டைவடிவ அமைப்பு ஆகும்.



உட்கரு (நியூக்ளியஸ்)

உட்கரு இரட்டைச் சவ்வினால் ஆன உறையைப் பெற்றுள்ளது. இது உட்கரு உறை அல்லது நியூக்ளியஸ் உறை என்று அழைக்கப்படும். நியூக்ளியோபிளாசம் அல்லது நியூக்ளியஸ்சாறு (கேரியோலிம்ப்) எனப்படும் தளப்பொருளை நியூக்ளியஸ் உறை சூழ்ந்துள்ளது. நியூக்ளியஸ் உறை பல துளைகளைப் பெற்றுக் காணப்படுகிறது. இத்துளைகள் நியூக்ளியார் துளைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நியூக்ளியோபிளாசத்தில் இரண்டு விதமான நியூக்ளியார் அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. i) நியூக்ளியோலஸ் மற்றும் ii) குரோமேட்டின்.

நியூக்ளியோலஸ் என்பது புரதம் மற்றும் RNA செறிந்து காணப்படக்கூடிய ஒரு கோளவடிவப் பகுதி ஆகும். ரைபோசோம் உருவாகும் இடமாக இது உள்ளது.

நியூக்ளியோபிளாசத்தில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நியூக்ளியோலஸ்கள் காணப்படலாம்.

குரோமேட்டின் என்பது மரபுப் பொருளான DNA (டி ஆக்ஸி ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம்) மற்றும் புரதம் கொண்ட மெல்லிய இழைகளால் ஆன ஒரு வலைபோன்ற அமைப்பாகும். செல்பகுப்பின் பொழுது இவை தடித்த கயிறுபோன்ற குரோமோசோம்களாக சுருங்குகின்றன. குரோமோசோம்கள் ஜீன்களைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு ஜீனும் ஒரு உயிரினத்தின் ஒரு பாரம்பரியப் பண்பிற்குக் காரணமானது.

ஜீன்கள், பெற்றோர்களிடமிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு பாரம்பரியப் பண்புகள் கடத்தப்படுவதற்கான செய்திகளை DNA மூலுக்கூறு வடிவில் பெற்றுள்ளன.

பணிகள்

i) உட்கரு செல்லின் அனைத்து வளர்சிதைமாற்ற செயல்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

ii) பெற்றோர்களிடமிருந்து சேய்களுக்குப் பாரம்பரியப் பண்புகள் கடத்தப்படுவதைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

iii) செல் பகுப்பைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

6.4.1. குரோமோசோம்கள்

பாரம்பரியப் பண்புளைக் கொண்ட நூல்போன்று சுருங்கிய குரோமேட்டின் இழைகள் குரோமோசோம்கள் ஆகும். இவை செல்பகுப்பின் போது மட்டுமே தெளிவாகத் தெரிகின்றன.

ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் 'குரோமேட்டிடுகள்' என்று அழைக்கப்படும் இரண்டு ஒத்த அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. இரண்டு குரோமேட்டிடுகளும் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் இணைகின்றன. இதற்கு 'சென்ட்ரோமியர்' என்று பெயர். சென்ட்ரோமியர் அமைந்துள்ள குரோமோசோமின் பகுதி முதன்மைச் சுருக்கம் ஆகும். குரோமோசோமின் முனைப்பகுதி 'டீலோமியர்' ஆகும்.

குரோமோசோம்களின் வகைகள்

சென்ட்ரோமியர் அமைந்திருக்கும் முறையைப் பொறுத்து, குரோமோசோம்கள் நான்கு வகைகளாக உள்ளன.

1. மெட்டா சென்ட்ரிக் குரோமோசோம்

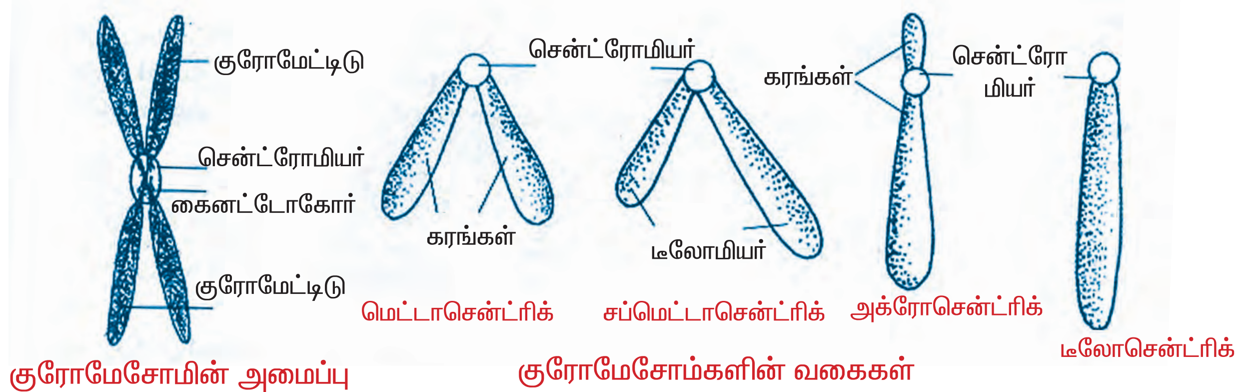
சென்ட்ரோமியர் குரோமோசோமின் மையத்தில் அமைந்து, இரண்டு கரங்களும் பெரும்பாலும் சமமான நீளத்தில் காணப்படும். இது ஆங்கில எழுத்து 'V' வடிவ குரோமோசோம் ஆகும்.

2. சப்மெட்டா சென்ட்ரிக் குரோமோசோம்

சென்ட்ரோமியர் குரோமோசோமின் மையத்தில் இருந்து சற்று விலகிக் காணப்படுவதால், இதன் ஒரு கரம் மற்றொரு கரத்தை விடக் குட்டையாகக் காணப்படுகிறது. இது ஆங்கில எழுத்து 'J' வடிவ குரோமோசோம் ஆகும்.

3. அக்ரோ சென்ட்ரிக் குரோமோசோம்

சென்ட்ரோமியர் குரோமோசோமின் முனைப் பகுதிக்கு அருகே காணப்படுவதால், ஒரு கரம் மிகவும் குட்டையாகவும் மற்றொரு கரம் மிகவும் நீளமாகவும் காணப்படுகிறது. இது ஒரு கோல் வடிவ குரோமோசோம் ஆகும்.



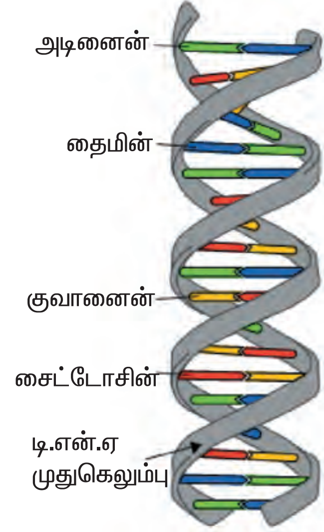
குரோமேசோமின் அமைப்பு

குரோமேசோம்களின் வகைகள்

4. டீலோ சென்ட்ரிக் குரோமோசோம்

சென்ட்ரோமியர் குரோமோசோமின் ஒரு முனையில் காணப்படுகிறது. எனவே, ஒரு பக்கத்தில் ஒரு கரம் மட்டுமே காணப்படும். இதுவும் ஒரு கோல் வடிவ குரோமோசோம் ஆகும்.

டி.என். ஏ. (DNA) வின் அமைப்பு



டி.என்.ஏ அமைப்பு

பெரும்பாலான உயிரினங்களிலும் மேம்பாடு அடைந்த உயிரினங்களிலும் DNA மரபுப்பொருள் ஆகும். DNA பல மில்லியன் நியூக்ளியோடைடுகளால் ஆனது. ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடும் ஒரு ஐந்து கார்பன் சர்க்கரை, ஒரு பாஸ்பேட் தொகுதி மற்றும் ஒரு நைட்ரஜன் காரத்தால் ஆனது. நைட்ரஜன் காரங்கள் இரு வகைப்படும் – பியூரின்கள் மற்றும் பிரிமிடின்கள். அடினைன் மற்றும் குவானைன் பியூரின்களாகும். தைமின் மற்றும் சைட்டோசின் பிரிமிடின்களாகும்.

DNAயின் அமைப்பு வாட்சன் மற்றும் கிரிக் என்பவர்களால் வெளியிடப்பட்டது. டி.என்.ஏ. ஒரு ஈரிழை அமைப்பாகும். இரண்டு இழைகளும் ஒன்றையொன்று சுற்றி, இரட்டைச் சுருளாக உள்ளன. சுருளின் முதுகெலும்பாக சர்க்கரை மற்றும் பாஸ்பேட் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. நைட்ரஜன் காரங்கள் சர்க்கரை மூலக்கூறுகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டு பாலி நியூக்ளியோடைடு இழைகளும் குறிப்பிட்ட இணைகளான பியூரின்கள் மற்றும் பிரிமிடின்களுக்கு இடையே உள்ள ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

இரண்டு இழைகளும் எதிர் இணையாக எதிரெதிர் திசைகளில் செல்கின்றன. (அதாவது $5'$ முதல் $3'$ மற்றும் $3'$ முதல் $5'$ முனை என எதிர்எதிர் திசைகளில் செல்கின்றன) இரண்டு இழைகளும் வலஞ்சுழி திசையில் ஒன்றுக்கொன்று பின்னிக் காணப்படுகின்றன. DNA மூலக்கூறின் விட்டம் 20 A° ஆகும்.

6.5. செல் பகுப்பும் வகைகளும்

ஒரு விதையை எடுத்து, அதை உடைத்து பிரித்துப் பார்ப்போம். விதைக்கு உள்ளே செடி இல்லை. இவ்வாறே ஒரு முட்டையை எடுத்து உடைத்துப் பார்த்தால் அதன் உள்ளே கோழிக்குஞ்சு இல்லை. ஆனால் ஒரு விதை மண்ணில் விதைக்கப்பட்டு, நீர் ஊற்றப்படும் பொழுது, ஒரு செடி தோன்றி மரமாக வளர்கிறது. இதேபோன்று முட்டை அடைகாக்கப்படும் பொழுது, கோழிக்குஞ்சு தோன்றுகிறது. இது எவ்வாறு சாத்தியம் என்பது பற்றி நாம் என்றைக்காவது சிந்தித்திருக்கிறோமா ?

தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகள் ஒற்றை செல்லான சைகோட்டிலிருந்தே தோன்றுகின்றன. இந்த சைகோட் பல முறை பகுப்படைந்து ஒரு தாவரம் அல்லது விலங்கைத் தோற்றுவிக்கிறது. இந்த நிகழ்ச்சிக்கு வளர்ச்சி என்று பெயர். இது செல்பகுப்பின் மூலம் நடைபெறுகிறது.

உயிருள்ளவற்றின் முக்கியப் பண்புகளுள் ஒன்று இனப்பெருக்கம் அடையும் திறன் ஆகும்.இனப்பெருக்க நிகழ்ச்சி, செல்பகுப்பின் மூலம் செல்களின் எண்ணிக்கையை அதிகரிப்பதை உள்ளடக்கியது. ஏற்கனவே உள்ள செல்களில் இருந்து செல்பகுப்பு என்ற நிகழ்ச்சி மூலமாகத்தான் புதிய செல்கள் தோன்றுகின்றன. வளர்ச்சி, பெருக்கம் மற்றும் உடல் சீராக்கத்திற்கு செல்பெருக்கம் அவசியம்.

செல்கள் மூன்று வகையான முறைகளில் பகுப்படைகின்றன. அவை நேர்முகசெல்பகுப்பு (ஏமைட்டாசிஸ்), மறைமுகசெல்பகுப்பு (மைட்டாசிஸ்) மற்றும் குன்றல் பகுப்பு (மியாசிஸ்). ஒவ்வொரு வகையிலும் சைட்டோபிளாசம் பகுப்படைவதற்கு முன்னர் உட்கரு பகுப்பு அடையும்.

நேர்முகசெல்பகுப்பு (ஏமைட்டாசிஸ்)

ஏமைட்டாசிஸ் என்பது ஒரு எளிய முறை செல் பகுப்பாகும். இது நேர்முக செல்பிரிதல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. உட்கரு நீண்டு ஒரு சுருக்கத்தை அதன் மையத்தில் தோற்றுவிக்கிறது. சுருக்கம் மெதுவாக உள்நோக்கிச் சென்று முடிவில் உட்கருவை இரண்டு சேய் உட்கருக்களாகப் பிரிக்கிறது. இதைத் தொடர்ந்து சைட்டோபிளாசத்திலும் சுருக்கம் ஏற்பட்டு இரண்டு சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வகையான செல்பிரிதல் பொதுவாக புரோகேரியோட்டுகளில் காணப்படுகிறது. எ.கா . பாக்டீரியா, அமீபா.

மறைமுக செல்பிரிதல் (மைட்டாசிஸ்)

மறைமுக செல்பிரிதல் உடல செல்களில் நடைபெறுகிறது. இது ஒரு தொடர்ச்சியான செயல் ஆகும். இது நான்கு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. அவையாவன முதல்நிலை (புரோநிலை), மையநிலை (மெட்டாநிலை), இறுதிமுன்நிலை (அனாநிலை) மற்றும் இறுதிநிலை (டீலோநிலை)

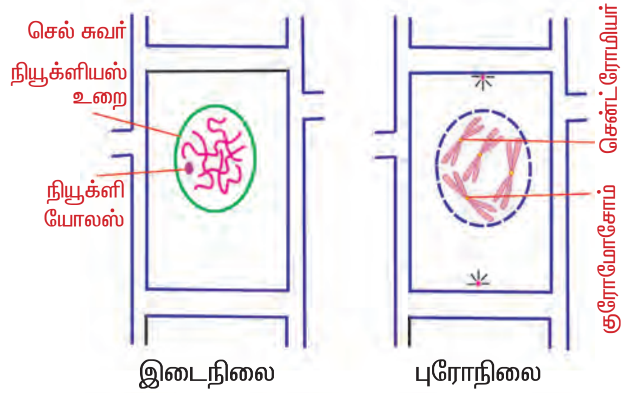
இடைநிலை

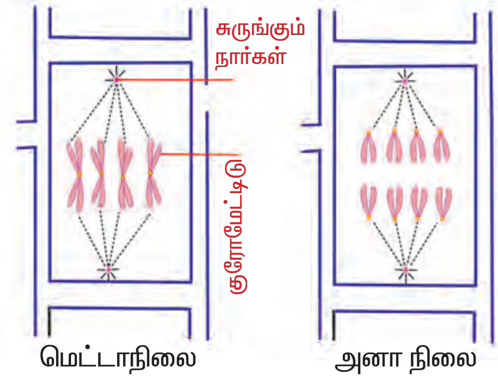
ஒரு செல் மைட்டாட்டிக் செல்பகுப்பிற்கு உட்படுவதற்கு முன் பகுப்படைவதற்குத் தன்னைத் தயார்ப் படுத்திக் கொள்கிறது. இந்த நிலை இடைநிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது. நியூக்ளிக் அமிலங்கள் இரட்டிப்படைவதன் மூலம் குரோமேட்டின் பொருட்கள் இரட்டிப்படைகின்றன.

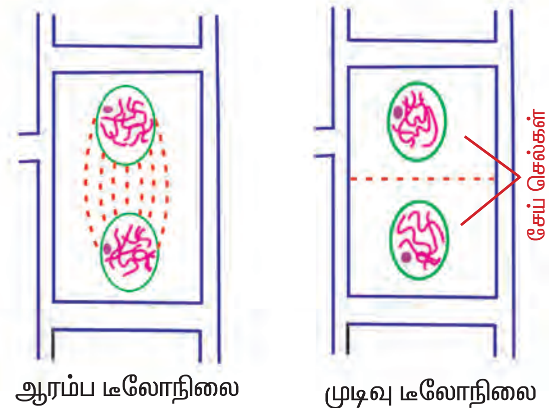
முதல்நிலை (புரோநிலை)

- குரோமேட்டின் வலை சுருண்டு நீண்ட இழைபோன்ற அமைப்புகளான குரோமோசோம்களாகத் தோன்றுகின்றன.
- ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் ஒன்றுக்கொன்று இணையான இரண்டு குரோமேட்டிடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இரண்டு குரோமேட்டிடுகள் இணைந்துள்ள புள்ளி சென்ட்ரோமியர் ஆகும்.
- துருவப்பகுதியில் இருந்து மையம் நோக்கி ஸ்பின்டில் நார்கள் (சுருங்கும் நார்கள்) தோன்றுகின்றன. நியூக்ளியஸ் உறை மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மறைய ஆரம்பிக்கின்றன.

மையநிலை(மெட்டாநிலை)







மைட்டாசிஸ் (மறைமுக செல் பிரிதல்)

- நியூக்ளியஸ் உறை முற்றிலும் மறைந்துவிடுகிறது.
- குரோமோசோம்கள் குட்டையாகவும் தடிமனாகவும் மாறுகின்றன.
- குரோமேட்டிடுகள் சென்ட்ரோமியர் களுடன் செல்லின் மையத்திற்கு நகர்கின்றன.
- சென்ட்ரோமியர்கள் ஸ்பின்டில் நார்களுடன் இணைகின்றன.

இறுதிமுன்நிலை (அனாநிலை)

- ஒவ்வொரு குரோமோசோமின் சென்ட் ரோமியரும் இரண்டாகப்பிரிகிறது.
- ஒவ்வொரு குரோமேட்டிடும் ஒரு சென்ட்ரோமியரைப் பெற்று, ஒரு குரோமோசோமாக மாறுகிறது.
- ஸ்பின்டில் நார்கள் சுருங்குவதால் இந்தக் குரோமோசோம்களில் ஒன்று ஒரு துருவத்தை நோக்கியும் மற்றொன்று எதிர் துருவத்தை நோக்கியும் நகர்கின்றன.

இறுதிநிலை (டீலோநிலை)

- சேய் குரோமோசோம்கள் துருவங் களைச் சென்றடைகின்றன.
- நியூக்ளியோலஸ் மற்றும் நியூக்ளியஸ் உறை மீண்டும் தோன்றுகிறது. எனவே, செல்லின் இரு துருவங்களிலும் இரண்டு சேய் நியூக்ளியஸ்கள் தோன்றுகின்றன.
- ஸ்பின்டில் நார்கள் மறைகின்றன.
- உட்கருவின் இந்தப் பகுப்பு உட்கருப் பகுப்பு (கேரியோகைனஸிஸ்) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சைட்டோகைனஸிஸ் (சைட்டோபிளாசப் பகுப்பு)

சைட்டோபிளாசம் பகுப்படைவது சைட்டோகைனஸிஸ் எனப்படும். தாவர செல்களில், இரண்டு சேய் உட்கருக்களுக்கு இடையே செல்லின் மையத்தில் செல்தட்டு தோன்றுவதன் மூலம் சைட்டோபிளாசப் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. எனவே, மைட்டாசிஸ் செல்பகுப்பின் முடிவில் ஒரே மாதிரியான இரண்டு சேய்செல்கள் தோன்றுகின்றன.

மியாசிஸ் (குன்றல் பகுப்பு)

உயிரினங்களின் இனப்பெருக்க செல்களில் நடைபெறும் ஒரு வகையான செல்பகுப்பு மியாசிஸ் ஆகும். கேமீட்டுகளின் உருவாக்கத்தின் போது இந்நிகழ்ச்சி காணப்படுகிறது.

6.6. செல்கள் மற்றும் அவற்றின் சூழலுக்கிடையே நடைபெறும் பொருட்களின் விரவல் / பரிமாற்றம்.

சைட்டோபிளாசத்திற்கும் அதற்கு வெளியே உள்ள சுற்றுப்புறத்திற்கும் இடையே பிளாஸ்மா சவ்வின் மூலம் பல்வேறு வழிகளில் பொருட்கள் பரிமாற்றம் செய்யப்படுகின்றன. சவ்வின் வழியாகக் கடத்தப்படுவது ஆற்றல் தேவையற்ற கடத்தலாகவோ அல்லது ஆற்றல் தேவையான கடத்தலாகவோ இருக்கலாம்.

ஆற்றல் தேவையற்ற கடத்தல்

ஒரு அயனி அல்லது மூலக்கூறு செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைவான இடத்திற்கு ஒரு சவ்வின் மூலம் பரவும் ஒரு எளிய பரவுதல் முறையாகும். இந்தக் கடத்தலில் எந்த வித ஆற்றலும் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

ஆற்றல் தேவையற்ற கடத்தல் மூன்று முறைகளில் நடைபெறுகிறது. i) சவ்வூடு பரவல் ii) எளிய பரவல் iii) எளிதாக்கப்பட்ட பரவல்.

i) சவ்வூடு பரவல்

இரு பக்கங்களிலும் உள்ள கரைபொருள் செறிவு வேறுபாட்டால் பிளாஸ்மா சவ்வின் மூலம் நீர் மூலக்கூறுகளின் உள், வெளி இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுகிறது. நீரின் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து நீரின் செறிவு குறைவான இடத்திற்கு ஒரு சவ்வின் மூலம் நீர்மூலக்கூறுகள் கடத்தப்படும் நிகழ்ச்சி சவ்வூடு பரவல் எனப்படும்.

செல்லுக்கு உள்ளே நீர் மூலக்கூறுகள் செல்லும் நிகழ்ச்சி எண்டாஸ்மாஸிஸ் (உட்சவ்வூடுபரவல்) எனப்படும். செல்லில் இருந்து நீர் மூலக்கூறுகள் வெளியே செல்லும் நிகழ்ச்சி எக்ஸாஸ்மாஸிஸ் (வெளிச்சவ்வூடு பரவல்) எனப்படும். தாவர செல்களில் அளவுக்கதிகமான எக்ஸாஸ்மாஸிஸ் நடைபெறுவதால், சைட்டோபிளாசம் அதன் பிளாஸ்மா சவ்வுடன் சேர்ந்து சுருங்கி, செல்சுவரை விட்டு விலகிக் காணப்படும். இந்த நிகழ்ச்சி பிளாஸ்மோலைசிஸ் (உயிர்மச் சுருக்கம்) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ii) எளிய பரவல்

இதில் உயிர்வளி, கரியமிலவாயு போன்ற வாயு மூலக்கூறுகள் செல்சவ்வின் மூலம் பெர்மியேஸ் என்ற கடத்திப் புரதங்களின் உதவி இல்லாமலேயே செல்லுக்கு உள்ளே நுழைகின்றன.

iii) எளிதாக்கப்பட்ட பரவல்

இது ஒரு சிறப்பான ஆற்றல் தேவையற்ற கடத்தல் நிகழ்ச்சியாகும். அயனிகள் அல்லது மூலக்கூறுகள் விரைவாக சவ்வினைக் கடக்கின்றன. சவ்வில் உள்ள குறிப்பிட்ட பெர்மியேஸ்கள் இவற்றின் கடத்தலை எளிதாக்குகின்றன.எளியபரவலைப்போன்றே, இதற்கும் எந்தவித ஆற்றலும் தேவையில்லை. இது செறிவு சரிவின் திசையிலேயே நடைபெறுகிறது.

ஆற்றல் தேவையான கடத்தல்

ஆற்றல் தேவையான கடத்தல் என்பது ஆற்றலின் உதவியால் ஒரு பொருள் சவ்வின் வழியாக இடப்பெயச்சி அடைவதாகும். இது எப்பொழுதும் செறிவு சரிவுக்கு எதிரானது. (அதாவது செறிவு குறைவான இடத்திலிருந்து செறிவு அதிகமான இடத்திற்கு) இந்த முறையில் கரைபொருள் மூலக்கூறுகள் அவற்றின் வேதி செறிவு அல்லது மின்வேதி சரிவுக்கு எதிராகவே நகர்கின்றன. இந்த முறைக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. சில சவ்வுப்புரதங்கள் கடத்தி மூலக்கூறுகளாக செயல்பட்டு கரைபொருளை சவ்வின் மறுபக்கத்திற்குக் கடத்துகின்றன.

பெரும்பகுதி கடத்தல் (Bulk Transport)

செல்கள் தொடர்ந்து பிளாஸ்மா சவ்வின் வழியாக பெரிய மூலக்கூறுகளை உள்ளெடுத்துக் கொள்கின்றன அல்லது வெளியேற்றுகின்றன. எக்ஸோசைட்டாஸிஸ் என்ற நிகழ்ச்சியின் மூலம் பெரிய மூலக்கூறுகள் வெளித்தள்ளப்படுகின்றன மற்றும் செல்லின் வெளிப்புறத்திலிருந்து என்டோசைட்டாஸிஸ் என்ற நிகழ்ச்சியின் மூலம் பெரிய மூலக்கூறுகள் உள்ளெடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.

எக்ஸோசைட்டாஸிஸ்

கடத்தி மூலக்கூறுகள் மூலமாக பொருட்கள் வெளியே கடத்தப்படுதல் எக்ஸோசைட்டாஸிஸ் எனப்படும். இது பொதுவாக சுரக்கும் செல்கள் அல்லது கழிவு நீக்க செல்களில் காணப்படுகிறது.

எண்டோசைட்டாஸிஸ்

பிளாஸ்மாசவ்வு உட்புறமாக மடிந்து அல்லது விரிந்து சென்று ஒரு நுண்குமிழ் அல்லது வாக்குவோலைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் எண்டோசைட்டாஸிஸ் நடைபெறுகிறது. இது இரண்டு வகைப்படும்.

1.ஃபேகோசைட்டாஸிஸ் (செல் விழுங்குதல்)

2. பினோசைட்டாஸிஸ் (செல் அருந்துதல்)

ஃபேகோசைட்டாஸிஸ் (செல் விழுங்குதல்)

பொருட்கள் திட வடிவில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. இந்நிகழ்ச்சியில் பங்குபெறும் செல்கள் ஃபேகோசைட்டுகள் என்று அழைக்கப்படும் மற்றும் இவை ஃபேகோசைட்டிக் என்றும் கூறப்படுகின்றன. (எ.கா. இரத்த வெள்ளை அணுக்கள்).

பினோசைட்டாஸிஸ்(செல் அருந்துதல்)

பொருட்கள் திரவ வடிவில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன (எ.கா. அமீபாய்டு. புரோட்டோசோவன்கள் மற்றும் சிறுநீரக செல்கள்.) பினோசைட்டாஸிஸ் தாவரங்களிலும் நடைபெறுகிறது.

6.7. திசுக்கள்

தாவரத் திசுக்களின் வகைகள், அமைப்பு மற்றும் பணிகள்

தொடர்ச்சியான பரிணாம வளர்ச்சியால்

தாவரங்களின் அமைப்பில் சிக்கல்கள் அதிகரித்துள்ளது. உயர்வகைத் தாவரங்களில் வேர்கள், தண்டு, இலைகள் மற்றும் மலர்கள் பல்வேறு செயல்களைச் செய்கின்றன. வெவ்வேறு வேலைகளைச் செய்வதற்காக தாவரங்களின் செல்கள் பலவகையான திசுக்களாக வேறுபட்டுள்ளன. (4.2ல் உள்ள அட்டவணையைப் பார்க்கவும்).

ஆக்குத் திசுக்கள்

செயல் 6.1

ஒரு சிறிய செடியின் வளர்ச்சியை உற்று நோக்கவும். இது நேராக வளர்கிறது. இப்பொழுது தண்டின் நுனிப்பகுதியை வெட்டி, மேலும் அதன் வளர்ச்சியை கவனிக்கவும்.

தண்டு நுனியை வெட்டிய பிறகும் செடி வளர ஆரம்பிக்கிறதா ?

தாவரத்தின் வளர்ச்சி சில குறிப்பிட்ட இடங்களில் மட்டுமே நடைபெறும். ஏனெனில் அந்தப்பகுதிகளில் தான் பகுப்படையும் திசுக்களான ஆக்குத் திசுக்கள் உள்ளன.

ஆக்குத் திசுக்கள் ஒரே மாதிரியான முதிர்ச்சி அடையாத செல்களால் ஆனவை. இவை பகுப்படைந்து புதிய செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆக்குத் திசுக்கள் தொடர்ந்து பகுப்படைந்து, தாவரத்தின் நீள்போக்கு வளர்ச்சியிலும் பருமன் அதிகரிப்பதிலும் உதவி புரிகின்றன. இருப்பிடத்தின் அடிப்படையில் ஆக்குத் திசுக்கள் மூன்று வகைப்படும்.

i) நுனி ஆக்குத் திசுக்கள்

நுனி ஆக்குத் திசு தாவரத்தின் தண்டுகள் மற்றும் வேர்களின் நுனிகளில் காணப்படுகிறது. இது தாவர பாகத்தின் நீளத்தை அதிகரிக்கிறது.

ii) இடை ஆக்குத் திசுக்கள்

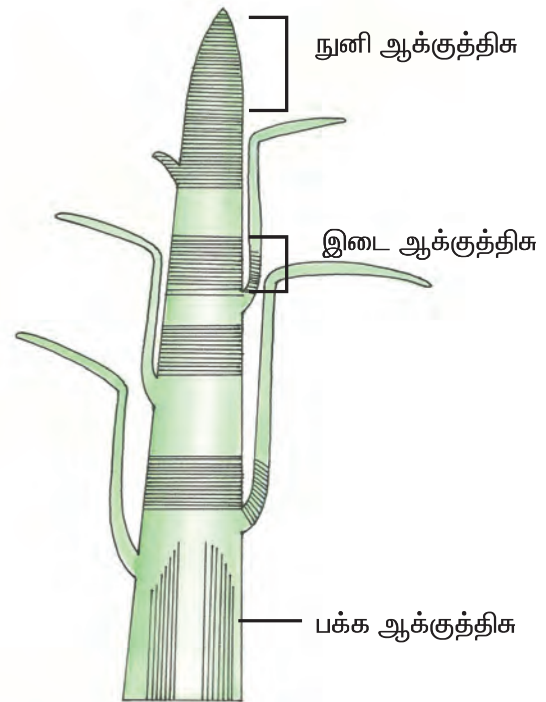
இவை இலைகளின் அடிப்பகுதியிலும் புற்கள் போன்ற தாவரங்களின் கணுவிடைப்பகுதியின் அடிப்பகுதியிலும் (பெரும்பாலும் ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களில்) காணப்படுகின்றன. கணுவிடைப்பகுதி நீட்சி அடைவதில் இவை துணை புரிகின்றன.

iii) பக்க ஆக்குத் திசுக்கள்

தண்டு மற்றும் வேர்களின் பக்கவாட்டுப் பகுதியில் காணப்படும் ஆக்குத் திசுக்கள் இதில் அடங்கும். இவை தாவர பாகத்தின் குறுக்களவை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. (எ.கா. கார்க் கேம்பியம் மற்றும் வாஸ்குலார் கேம்பியம்.)

ஆக்குத் திசு செல்களின் பண்புகள்

- ஆக்குத் திசுக்களின் செல்கள் கோள, முட்டை, பலகோண அல்லது செவ்வக வடிவில் காணப்படும்.
- இவற்றின் செல்சுவர் மெல்லியது, மீளும் திறன் கொண்டது மற்றும் செல்லுலோஸால் ஆனது.
- இவை செல் இடைவெளிகளின்றி நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன.
- அடர்த்தியான சைட்டோபிளாசத்தையும் பெரிய உட்கருவையும் கொண்டுள்ளன.



ஆக்குத்திசுக்களின் இருப்பிடத்தைக் காட்டும் தண்டின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

நிலைத்த திசுக்கள்

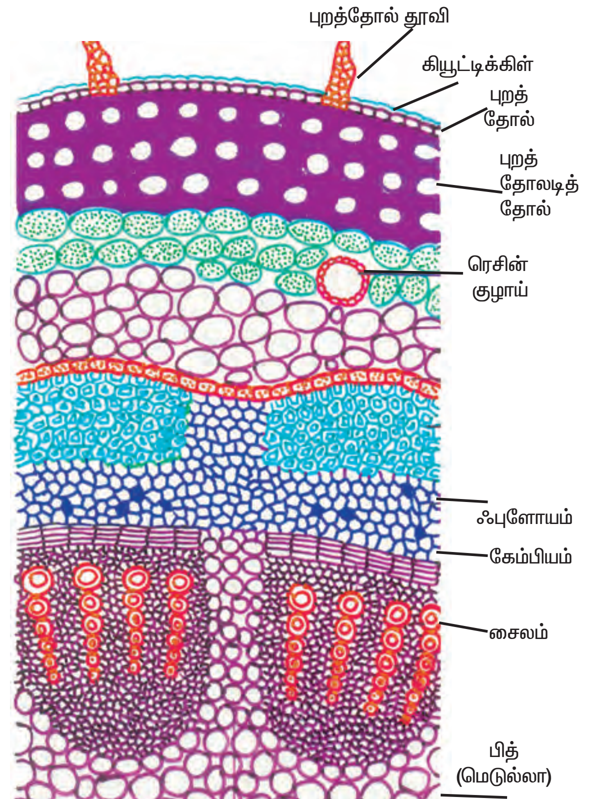
செயல் 6.2

- ஒரு தாவரத்தின் தண்டுப்பகுதியை எடுத்து, மெல்லிய குறுக்குவெட்டினை எடுக்கவேண்டும்.
- மெல்லிய குறுக்கு வெட்டுப்பரப்புகளின் மீது சாஃப்ரனின் சாயம் சேர்க்கவும். ஒரு குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பினை மட்டும் கண்ணாடி நழுவம் ஒன்றில் வைத்து, ஒரு துளி கிளிசரின் சேர்க்கவும்.
- மூடுவில்லை கொண்டு மூடி நுண்ணோக்கியில் உற்றுநோக்கவும். பலவகையான செல்களையும் அவை அமைந்திருக்கும் முறைகளையும் உற்று நோக்கவும்.

  அ) அனைத்து செல்களும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பில் உள்ளனவா ?

  ஆ) எத்தனை வகையான செல்கள் காணப்படுகின்றன ?





சூரியகாந்தித் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

ஆக்குத் திசுக்களினால் உருவாக்கப்பட்ட செல்களுக்கு என்ன நேர்கிறது ?

ஆக்குத் திசுக்களினால் உருவாக்கப்பட்ட சில செல்கள் பகுப்படையும் தன்மையை இழந்து நிலைத்த திசுக்களை உருவாக்குகின்றன.

இவற்றுக்கு குறிப்பிட்ட வடிவம் மற்றும் பணி உண்டு. இவை பல வகையான பணிகளைச் செய்வதற்காகப் பல வகைகளாக வேறுபாடு அடைந்துள்ளன.

நிலைத்த திசுக்கள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. எளிய திசுக்கள்
2. கூட்டுத் திசுக்கள்

எளிய திசுக்கள்

அமைப்பு மற்றும் செயலில் ஒத்துக் காணப்படுகின்ற, ஒரே மாதிரியான செல்களால் ஆன திசு எளிய திசு எனப்படும். இது மூன்று வகைப்படும்.

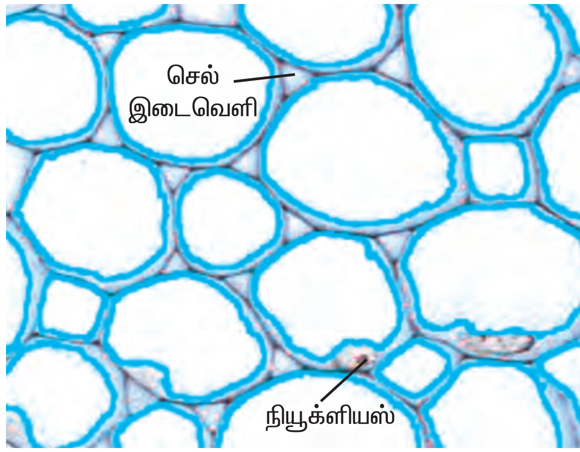
அ. பாரன்கைமா

ஆ. கோலன்கைமா

இ. ஸ்கிளீரன்கைமா

பாரன்கைமா

பாரன்கைமா செல்கள் பொதுவாக செல்இடைவெளிகளுடன் கூடிய மெல்லிய சுவர் கொண்டவை. இவை உயிருள்ள செல்களாகும். இவை பொதுவாக தாவரத்தின் அனைத்து உறுப்புகளிலும் காணப்படும்.



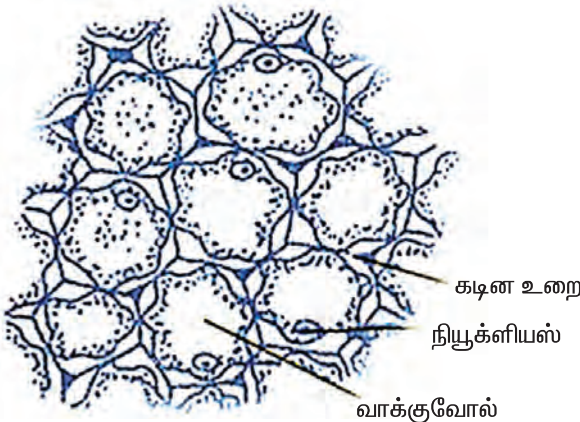
பாரன்கைமா

இவை முட்டை வடிவம், கோள வடிவம், செவ்வக வடிவம் அல்லது உருளை வடிவில் காணப்படும். செல்சுவர் செல்லுலோஸ் மற்றும் பெக்டிக் பொருட்களால் ஆனது.

பொதுவாக பாரன்கைமா செல்கள் உணவை சேமிப்பதிலும் உணவுப்பொருட்கள் நீர் மற்றும் கனிம உப்புகளைக் கடத்துவதிலும் பங்காற்றுகின்றன.

கோலன்கைமா

கோலன்கைமா செல்கள் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் பலகோணவடிவில் காணப்படும்.



கோலன்கைமா

மேலும் இவற்றின் சுவர்கள் சீரற்ற தடிப்பைக் கொண்டுள்ளன. அதிக செல்லுலோஸ், ஹெமி–செல்லுலோஸ் மற்றும் பெக்டின் பொருட்களின் படிவின் காரணமாக இந்தத் தடிப்புகள் ஏற்படுகின்றன.

தடிப்புகள் செல்களின் கோணங்களில் காணப்படும். இவை பொதுவாக இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் புறத்தோலுக்குக் கீழே இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அடுக்குகளாகக் காணப்படும். வேர்களில் இது காணப்படுவதில்லை. இது இலைக்காம்பு மற்றும் மலர்க் காம்பிலும் காணப்படுகிறது. பாரன்கைமாவைப் போன்று, கோலன்கைமாவும் ஒரு உயிருள்ள திசு ஆகும். கோலன்கைமாவின் முக்கியப் பணி உறுதியைக் கொடுப்பது மற்றும் இளம் தண்டு போன்ற வளரும் உறுப்புகளுக்கு வளையும் தன்மையைக் கொடுப்பதாகும்.

ஸ்கிளீரன்கைமா

இது ஒரு உயிரற்ற திசு ஆகும். செல்கள் லிக்னின் சுவர்களைக் கொண்டு தடித்துக் காணப்படும். இவை உறுப்புகளுக்கு வலிமையைக் கொடுக்கிறது. இது இரண்டு வகையான செல்களைப் பெற்றுள்ளது. அவை 1) ஸ்கிளீரைடுகள் 2) நார்கள்.

1) ஸ்கிளீரைடுகள்

ஸ்கிளீரைடுகள் என்பவை கல்செல்கள் ஆகும். இவை பொதுவாக கொட்டைகளின் உறைகளிலும், பேரிக்காய் மற்றும் சப்போட்டா போன்ற கனிகளின் சதைப்பகுதியிலும் காணப்படுகின்றன.

2) நார்கள்

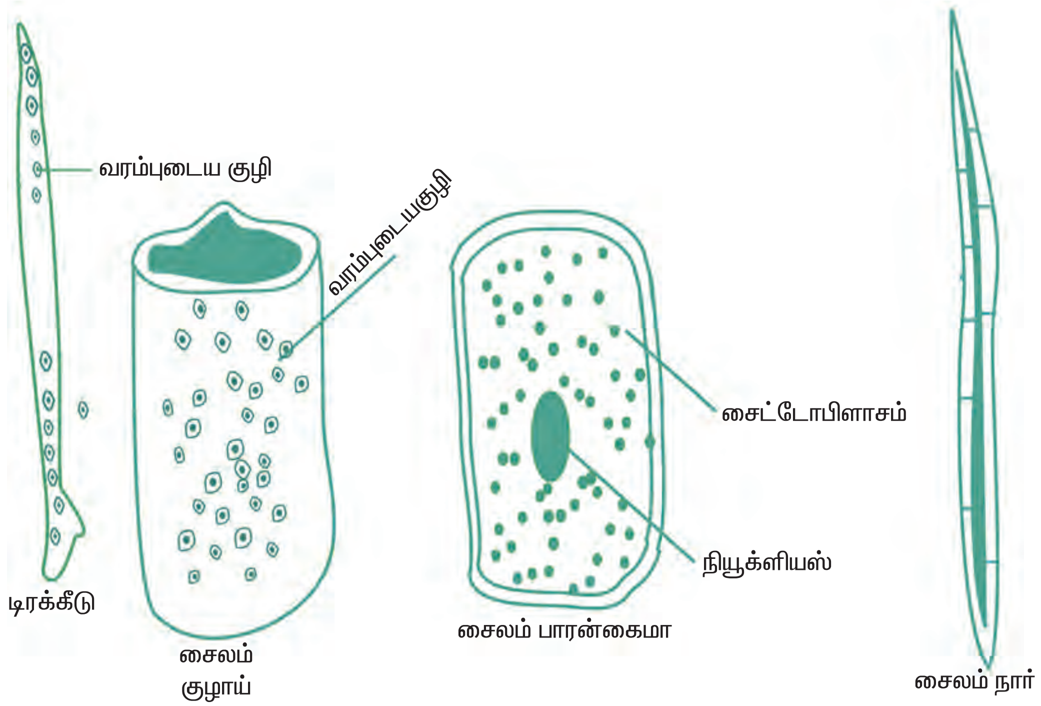
இவை நீண்ட இழைகள் ஆகும். இழைகள் முழுவதும் எளிய குழிகளைப் பெற்றுக் காணப்படும்.

கூட்டு நிலைத்த திசுக்கள்

சைலம்

சைலம் ஊட்டப்பொருட்கள், நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்கள் தாவரத்தில் மேல்நோக்கிக் கடத்துவதில் உதவி புரிகின்றன. இது வேர், தண்டு, இலைகள், மலர்கள், கனிகள் வழியே நீண்ட செல்கள் இணைந்து ஒரே தொடர்ச்சியான குழாய் போன்ற அமைப்பில் காணப்படுகிறது. சைலம் நான்கு வகையான செல்களால் ஆனது.

அ) டிரக்கீடுகள், ஆ) சைலம் குழாய்கள், இ. சைலம் நார்கள், ஈ) சைலம் பாரன்கைமா



சைலம் செல்களின் வகைகள்

அ) டிரக்கீடுகள்

டிரக்கீடுகள் நீண்ட, முனை மழுங்கிய, குறுகலான செல்கள் ஆகும். இவை லிக்னின் படிந்த இரண்டாம்நிலைச் சுவர்களைப் பெற்றுள்ளன. டெரிடோஃபைட்டுகளிலும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் இவைதான் நீரைக் கடத்தும் கூறுகள் ஆகும்.

ஆ) சைலம் குழாய்கள்

சைலக்குழாய்கள் முனைகளில் துளைகளைப் பெற்றுக் காணப்படுகின்றன. ஒன்றன் மீது ஒன்றாக அமைந்து நீண்ட குழாய் போன்ற அமைப்பில் உள்ளன. இவை ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் சைலத்தில் காணப்படுகின்றன. இவை நீர், கனிம உப்புகளைக் கடத்துகின்றன மற்றும் தாவர உடலுக்கு வலிமையையும் கொடுக்கின்றன.

இ) சைலம் நார்கள்

சைலம் திசுவுடன் இணைந்து காணப்படும் ஸ்கிளீரன்கைமா நார்கள் சைலம் நார்கள் எனப்படும். இவை தாவரத்திற்கு கூடுதல் ஆதாரத்தைக் கொடுக்கின்றன. இவை கட்டை நார்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

ஈ) சைலம் பாரன்கைமா

சைலம் திசுவுடன் இணைந்து காணப்படும் பாரன்கைமாசெல்கள் சைலம் பாரன்கைமா எனப்படும். சைலத்தின் செல்களில் இது மட்டுமே உயிருள்ளது. இவை உணவுப்பொருட்களை ஸ்டார்ச் மற்றும் கொழுப்பு வடிவில் சேமிக்கின்றன. இவை நீரைக் கடத்துவதிலும் துணைபுரிகின்றன.

ஃபுளோயம்

ஃபுளோயம் உணவுப் பொருட்களை இலைகளிலிருந்து தாவரத்தின் மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்துகின்றது. இது நான்கு வகையான செல்களால் ஆனது.

அ) சல்லடைக் குழாய் கூறுகள்

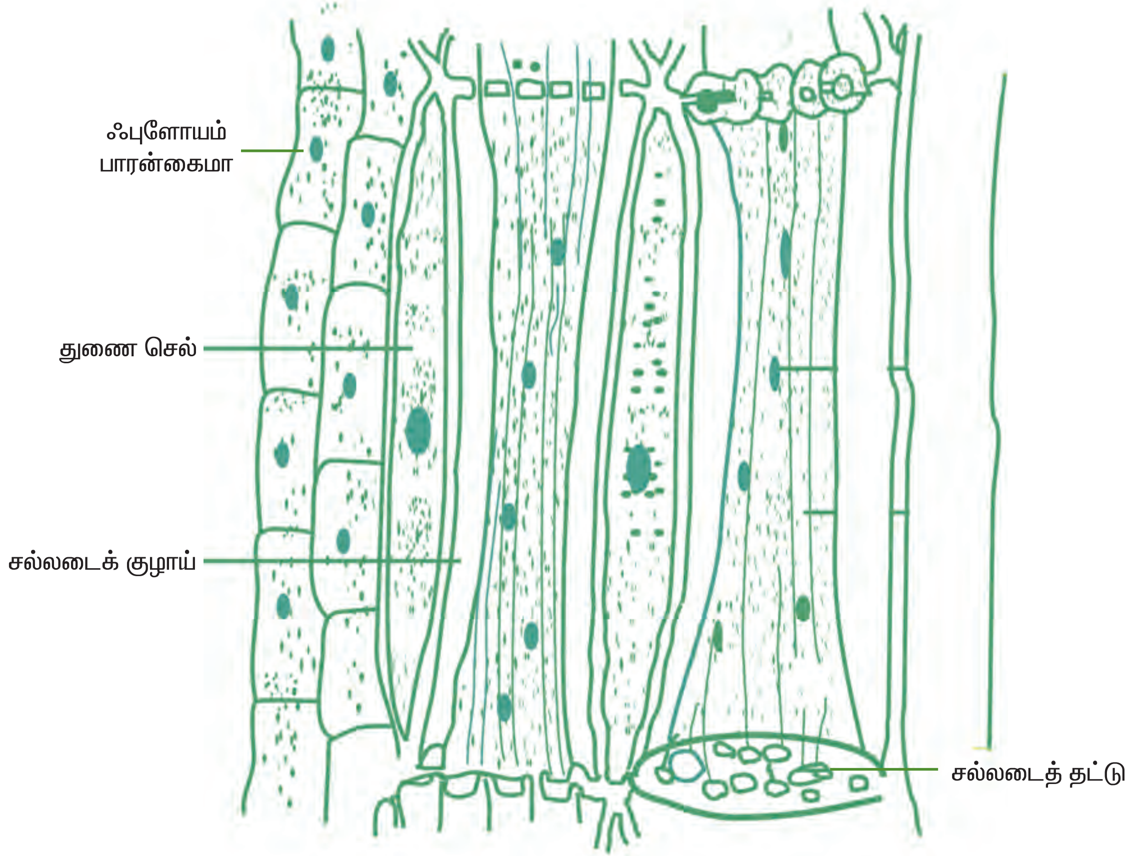
ஆ) துணை செல்கள்

இ) ஃபுளோயம் நார்கள்

ஈ) ஃபுளோயம் பாரன்கைமா

அ) சல்லடைக் குழாய் கூறுகள்

சல்லடைக் குழாய் கூறுகள் ஃபுளோயத்தின் கடத்தும் கூறுகள் ஆகும்.



ஃபுளோயம் திசு

இவை சல்லடைக் குழாய்கள், சல்லடை செல்கள் என இருவகைகளாக உள்ளன.

சல்லடை செல்கள் டெரிடோஃபைட்டு களிலும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் உள்ளன. ஆனால் சல்லடைக் குழாய்கள் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் உள்ளன.

ஆ) துணை செல்கள்

துணை செல்கள் என்பவை மெல்லிய சுவர் கொண்ட, நீண்ட சிறப்பு வகையான பாரன்கைமா செல்கள் ஆகும். இவை சல்லடைக்குழாய் கூறுகளுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றன. இவை சைட்டோபிளாசத்தையும் தெளிவான உட்கருவையும் கொண்டுள்ளன. இவை ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் உணவுப் பொருட்களைக் கடத்துவதில் சல்லடைக் குழாய்களுக்கு உதவி புரிகின்றன.

இ) ஃபுளோயம் நார்கள்

ஃபுளோயம் திசுவுடன் இணைந்து காணப்படும் ஸ்கிளீரன்கைமா நார்கள் ஃபுளோயம் நார்கள் எனப்படும். இவை பாஸ்ட் நார்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை தாவரத்திற்கு கூடுதல் உறுதியைத் தருகின்றன. ஃபுளோயத்தின் நான்கு வகை செல்களில் ஃபுளோயம் நார்கள் மட்டும் உயிரற்றவை.

ஈ) ஃபுளோயம் பாரன்கைமா

ஃபுளோயம் திசுவுடன் இணைந்து காணப்படும் பாரன்கைமா ஃபுளோயம் பாரன்கைமா எனப்படும். இவை ஸ்டார்ச் மற்றும் கொழுப்பினை சேமிக்கின்றன.

மதிப்பீடு

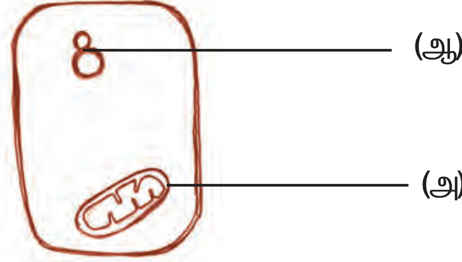
பிரிவு – அ

சரியான விடையைத் தேர்தெடுக்க

1. செல்லின் ஆற்றல் நிலையம் (பசுங்கணிகம், நியூக்ளியஸ், மைட்டோகாண்ட்ரியான், லைசோசோம்).
2. வாக்குவோல் உறை (செல்சவ்வு, நியூக்ளியஸ் சவ்வு, பிளாஸ்மா லெம்மா, டோனோபிளாஸ்ட்).
3. புரோகேரியோட்டுகளில் நடைபெறும் பொதுவான செல்பகுப்பு (மறைமுகப்பகுப்பு, நேர்முகப்பகுப்பு, குன்றல் பகுப்பு, மறைமுகப்பகுப்பு மற்றும் குன்றல் பகுப்பு).
4. பொருட்கள் திரவ வடிவில் உட்கொள்ளப்படுவது (ஃபேகோசைட்டாஸிஸ், எக்ஸோசைட்டாஸிஸ், ஏற்பு வழி எண்டோ சைட்டாஸிஸ், பினோசைட்டாஸிஸ்).
5. சைலம் செல்களில் உயிருள்ள திசு (குழாய்கள், டிரக்கீடுகள், சைலம் பாரன்கைமா, சைலம் நார்கள்).

பிரிவு – ஆ

6. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை உற்று நோக்கி, கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.



i) படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள (அ) மற்றும் (ஆ) பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.

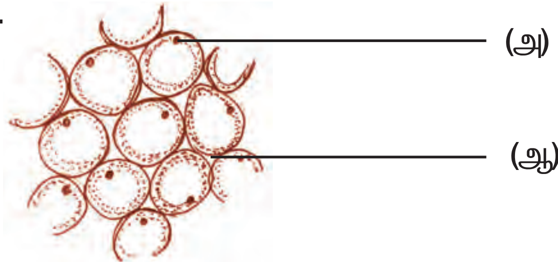
ii) ஒவ்வொரு பாகத்தின் ஒரு பணியை எழுதுக.

7. ஃபுளோயம் ஒரு உணவு கடத்துத் திசு. இது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நான்கு செல்களால் ஆனது. இரண்டு செல்கள் விடப்பட்டுள்ளன. விடப்பட்டுள்ள செல்களை நிரப்புக.

i) சல்லடைக் குழாய் கூறுகள்   ii) ________________

iii) ஃபுளோயம் நார்கள்   iv) ________________

8. படத்தை உற்று நோக்கவும்.



i) படத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ள திசுவைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

ii) படத்தைப் பார்த்து வரைந்து (அ) மற்றும் (ஆ) பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.

9. அட்டவணையை நிரப்புக.

குரோமோசோம் பெயர்	குரோமோசோம் வடிவம்
மெட்டா சென்ட்ரிக்	________________
________________	‘J’ வடிவ குரோமோசோம்
அக்ரோசென்ட்ரிக்	________________
டீலோ சென்ட்ரிக்	________________

10. கீழ்க்கண்ட கூற்றுகளைப் படித்து அவற்றைத் திருத்தி அமைக்கவும்.

i) கோல்கை உறுப்பு வாட்சன் மற்றும் கிரிக் என்பவர்களால் முதன் முதலில் விளக்கப்பட்டது.

ii) விலங்கு செல்களில் செல்சுவர் காணப்படுகிறது.

பிரிவு – இ

11. அ. கீழ்க்கண்டவற்றின் அறிவியல் கலைச்சொற்களை எழுதுக.

i) தனது உடலில் பல செல்களைக் கொண்ட உயிரி.

ii) ஒரே ஒரு செல்லால் ஆன உயிரி.

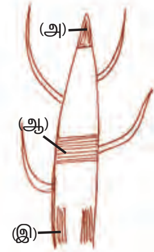
iii) தெளிவான நியூக்ளியஸ் கொண்ட செல்களைப் பெற்றுள்ள உயிரி.

ஆ. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

i) சைட்டோப்பிளாசத்தின் பகுப்பு என்பது ________________ ஆகும்.

ii) புரோகேரியோட்டிக் செல்கள் நன்கு தெளிவான ________________ பெற்றிருப்பதில்லை.

12. படம் தொடர்பான வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.



i) படத்தைப் பார்த்து வரைந்து ‘அ’ முதல் ‘இ’ வரை குறிக்கப்பட்டுள்ள பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.

ii) தண்டின் நீள் போக்கு வளர்ச்சிக்குக் காரணமான பகுதி எது ?

iii) இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சிக்குக் காரணமான பகுதி யாது ?

iv) கணுவிடைப் பகுதியின் நீட்சிக்குக் காரணமான பகுதியைக் குறிப்பிடுக.

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்



1. Plant Physiology 2004 - Salisbury F.B and Ross C.W, Wadsworth publishers.
2. Cell Biology, Genetics, Molecular Biology, Evolution & Ecology - 2008 - Agarwal V.K and Verma P.S., S.Chand Publishers.
3. Life Science 1990 - Silver Burdett K Ginn Publications.

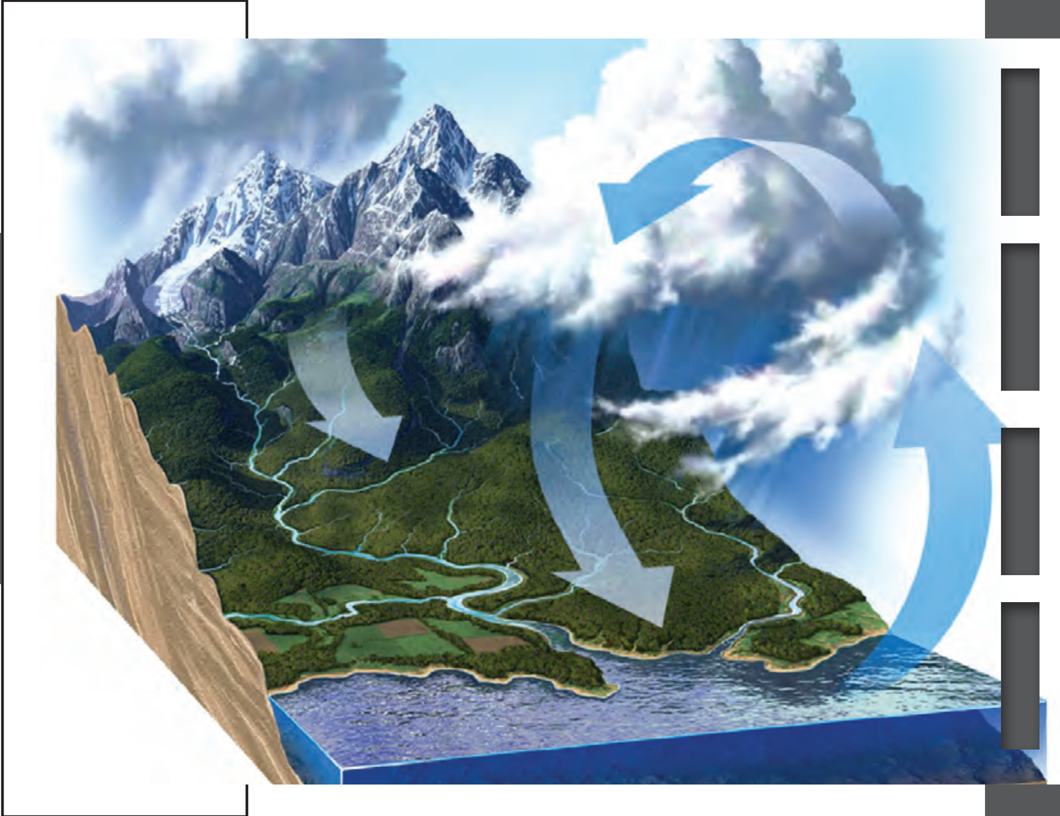
இணையதளங்கள்



http://www.sciencecentral.com

http://www.botany.org

அலகு 7



உயிர் – புவி வேதிய சுழற்சி

7. உயிர் – புவி வேதிய சுழற்சி

ஒரு ஆற்றல் மிகுந்த நிலையான தொகுப்பை உருவாக்குவதற்காக, உயிர்க் கோளத்தின் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பகுதிப்பொருள்கள் ஒன்றோடொன்று நிலையான இடைச்செயல் புரிகின்றன. உயிர்க்கோளத்தின் பல்வேறு பகுதிப்பொருட்களுக்கிடையே நடைபெறும் பொருட்கள் மற்றும் ஆற்றல் இடமாற்றம் இத்தகைய இடைச்செயலில் அடங்கும்.

அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் கார்பன், நீர்வளி(ஹைட்ரஜன்), உயிர்வளி (ஆக்ஸிஜன்), நைட்ரஜன், கந்தகம், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் மற்றும் கால்சியம் அதிக அளவில் தேவைப்படுகின்றன. இத்தகைய ஊட்டப்பொருட்களை இவை காற்று (வான்வெளி), நீர் (நீர்க்கோளம்) மற்றும் மண் (நிலக்கோளம்) ஆகியவற்றிலிருந்து பெறுகின்றன.

வளர்ச்சி மற்றும் பெருக்கத்திற்காக உயிரினங்களால் புவியிலிருந்து பெறப்படும் ஊட்ட மூலக்கூறுகள் உயிர்–புவி வேதிப்பொருட்கள் எனப்படும். இந்த உயிர்–புவி வேதிப்பொருட்கள் உயிரினங்களால் பயன்படுத்தப்பட்டு, அவற்றின் இறந்த உடலங்கள் மற்றும் கழிவுப்பொருட்கள் சிதைக்கப்படும்பொழுது சுற்றுப்புறத்தில் விடப்படுகின்றன. இவை மீண்டும் மறுபயன்பாடு மற்றும் மறுசுழற்சியில் பங்கு பெறுகின்றன.

உயிரற்ற சூழலுக்கும் (மண், பாறை, காற்று, நீர்) உயிரினங்களுக்கும் இடையே நடைபெறும் மூலக்கூறுகள் அல்லது பகுதிப்பொருட்களின் சுழற்சி ஓட்டம் உயிர்–புவி வேதிய சுழற்சி எனப்படும்.

7.1 உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற காரணிகளின் இடைவினை

இயற்பியல் காரணிகளையும் பிற உயிரினங்களையும் உள்ளடக்கிய, விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் வாழும் சுற்றுப்புறமே சுற்றுச்சூழல் எனப்படும். எனவே, உயிரினங்களைச் சுற்றி இருப்பதும் மற்றும் பாதிக்கக்கூடியதுமான ஒவ்வொன்றும் சுற்றுச்சூழலில் அடங்கும்.

உயிரினங்களுக்கும் அதன் சுற்றுச்சூழலுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்புகளைப்பற்றிய உயிரியலின் பிரிவு சூழ்நிலையியல் எனப்படும்.

உயிரினங்களும் அவை வாழும் இடத்தின் இயற்பிய சுற்றுப்புறமும் சேர்ந்து உருவாக்கும் ஒரு சூழ்நிலைக் கூட்டமைப்பே சூழ்நிலைத் தொகுப்பு எனப்படும்.

சூழ்நிலைத் தொகுப்பு இரண்டு இன்றியமையாத பகுதிப்பொருட்களை உள்ளடக்கியது.

1. உயிரற்ற பகுதிப்பொருட்கள் (இயற்பிய அல்லது உயிரற்ற)
2. உயிருள்ள பகுதிப்பொருட்கள் (உயிருள்ளவை)

உயிரற்ற பகுதிப்பொருட்கள்

காற்று, நீர், மண், ஒளி மற்றும் வெப்பநிலை ஆகியவை சுற்றுச்சூழலின் உயிரற்ற பகுதிப்பொருட்கள் ஆகும். எனவே, நமது சுற்றுச்சூழலின் உயிரற்ற பகுதிப்பொருட்கள் நம்மையும் அனைத்து உயிரினங்களையும் பலவிதங்களில் பாதிக்க முயல்கின்றன. உயிரினங்களின் வளர்ச்சி, பெருக்கம் மற்றும் நிலைத்திருத்தல் ஆகியவற்றில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன. பசுந்தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கை புரிவதற்கு ஒளி, நீர் மற்றும் கரியமிலவாயு முதலியன தேவைப்படுகின்றன. விலங்குகள் உயிர்வாழ உணவு, நீர் மற்றும் உயிர்வளி போன்றவை தேவைப்படுகின்றன.

உயிருள்ள பகுதிப்பொருட்கள்

மனிதன் உள்ளிட்ட அனைத்து உயிரினங்களும் சுற்றுச்சூழலின் உயிருள்ள பகுதிப்பொருட்களில் அடங்கும். தாவரங்களும் விலங்குகளும் ஒன்றையொன்று சார்ந்துள்ளன.

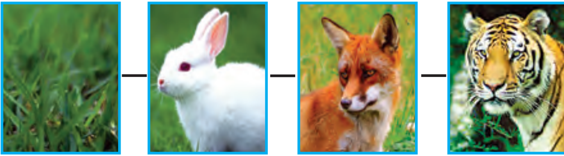
'ஒன்றையொன்று சார்ந்திருத்தல்' என்பது உயிரினங்கள் உயிர்வாழவும், வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கத்திற்கும் ஒன்றை ஒன்று சார்ந்திருக்கும் முறை ஆகும். உதாரணமாக தேனீக்கள் அவற்றின் உணவுக்காக மலர்களில் உள்ள மகரந்தத்தூள்களையும்



தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளுக்கு இடையேயான இடைச்செயல்

தேன்துளிகளையும் சார்ந்துள்ளன. மலர்களோ மகரந்தச்சேர்கைக்கு தேனீக்களைச் சார்ந்துள்ளன.

அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் உணவு உற்பத்தியாளர்கள் பசுந்தாவரங்கள்(தற்சார்பு உயிரிகள்) ஆகும். இவை உணவு தயாரிப்பதற்காக சூரிய ஆற்றலை ஈர்த்துக்கொள்கின்றன. தாவர உண்ணிகள் தாவரங்களை உணவாக எடுத்துக்கொள்ளும் பொழுது ஆற்றல் தாவர உண்ணிகளுக்கு மாற்றப்படுகின்றது. ஊன் உண்ணிகள் தாவர உண்ணிகளை உட்கொள்ளும்பொழுது ஆற்றல் ஊன்உண்ணிகளுக்கு மாற்றப் படுகின்றது. சிதைப்பவைகள் மூலம் அங்ககக் கழிவுப்பொருட்கள் மற்றும் இறந்த பொருட்கள் சிதைக்கப்பட்டு, ஆற்றல் சுற்றுச்சூழலில் விடப்படுகின்றன. எனவே, பசுந்தாவரங்களால் பெறப்பட்ட ஆற்றல் ஒரு வரிசைக் கிரமமாக பிறசார்பு ஊட்ட உயிரிகளுக்கு மாற்றப்படுகிறது. இது உணவுச் சங்கிலியை உருவாக்குகிறது.



புல் — முயல் — நரி — புலி

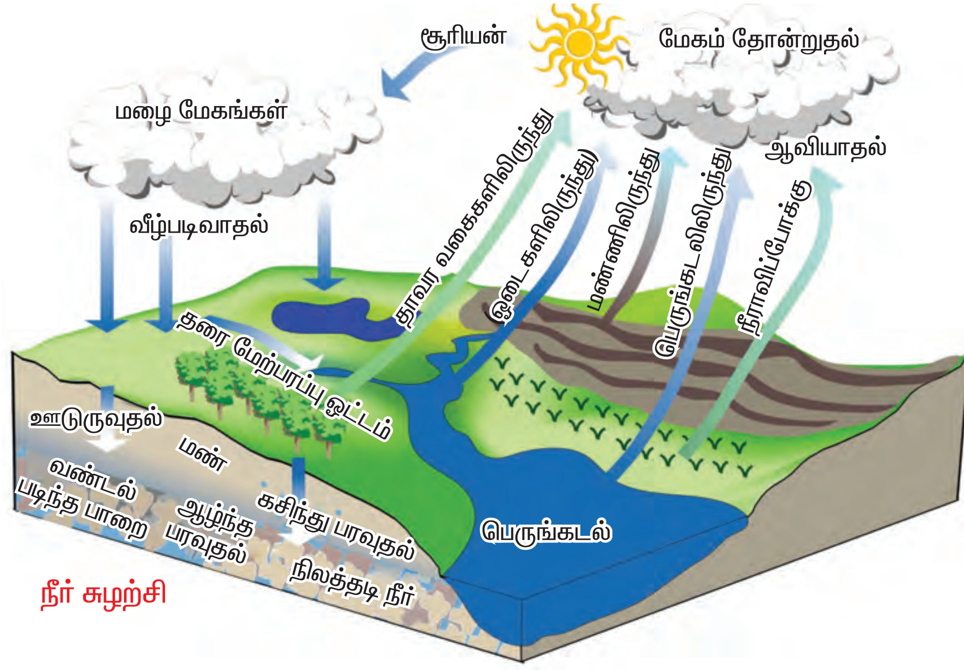
மனிதன் மற்றும் விலங்குகளால் சுவாசித்தலின் பொழுது உயிர்வளி எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு கரியமிலவாயு வெளிவிடப்படுகின்றது. தாவரங்கள் ஒளிச் சேர்க்கையின் பொழுது இந்தக் கரியமிலவாயுவை எடுத்துக்கொண்டு உயிர்வளியினை வான்வெளியில் வெளிவிடுகின்றன. இவ்வாறு தாவரங்களும் விலங்குகளும் ஒன்றையொன்று சார்ந்துள்ளன.

7.2. நீர் சுழற்சி

சுற்றுச்சூழலின் ஒரு முக்கிய பகுதிப்பொருள் நீர் ஆகும். இது அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் மிகவும் இன்றியமையாத ஒன்றாகும். மிகப்பெரிய நீர்த்தேக்கிடங்களாக (நீர்நிலைகள்) விளங்கக் கூடிய பெருங்கடல்களில் இருந்து நீர் ஆவியாகி மேகங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. மற்ற நீர்நிலைகளான ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் குளங்களில் இருந்தும் நீர் ஆவியாகி மேகங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மேகங்களில் உள்ள நீராவி குளிர்ச்சி அடைந்து மழையாகப் பொழிகிறது. மழைநீர் ஆறுகள் மூலமாகச் சென்று இறுதியில் கடலை அடைகிறது.

நீர்சுழற்சி தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் மூலமாகவும் நடைபெறும். தாவரங்கள் மண் அல்லது நீர்த்தேக்கங்களில் இருந்து நீரை உறிஞ்சி அதிகப்படியான நீரை நீராவிப்போக்கின் மூலம் நீராவியாக காற்றில் (வளிமண்டலத்தில்) சேர்க்கின்றன. மரங்களால் வெளியேற்றப்படும் நீர் சுற்றியுள்ள காற்றைக் குளிரச்செய்து அவற்றைச் சுற்றிலும் ஒரு குறைந்த வெப்பநிலையை நிர்ணயிப்பதில் பங்குபெறுகின்றது. விலங்குகள் நீர்த்தேக்கிடங்களிலிருந்தும் உணவுடன் சேர்த்தும் நீரை எடுத்துக்கொள்கின்றன. இவை இந்த நீரை சுவாசித்தல் மூலம் நீராவி வடிவில் வளிமண்டலத்திற்கோ அல்லது கழிவு நீக்கம் மூலம் திரவ வடிவில் மண்ணிற்கோ திருப்பி அனுப்புகின்றன. பாலூட்டிகள் அவற்றின் உடலிலிருந்து நீரை வியர்வை வடிவில் வெளியேற்றுகின்றன.

உயிரினங்களின் இறப்பு மற்றும் சிதைவினாலும் நீர் சுற்றுச்சூழலுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. நீராவிப்போக்கு மற்றும் சுவாசித்தலில் உண்டான நீராவி, மேகங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் பயன்படுத்தும் வகையில் மழையானது நீரை மண்ணில் சேர்க்கிறது.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- நம் உடலில் மூன்றில் இரண்டு பகுதி நீர் அடங்கியுள்ளது.
- பூமியின் நீர்விநியோகம் 97% பெருங்கடல்கள், 2% பனிமுகடுகள்(ice caps) மற்றும் 1% நிலத்தடி நீர் இவற்றால் ஆனது.
- 20 நிமிடத்தில் இடிமின்னல் புயல் 125,000,000 காலன்கள் நீரை கீழே அனுப்பும் (1 காலன் என்பது 4.5 லிட்டருக்கு சமம்).

7.3. நைட்ரஜன் சுழற்சி

உயிரினங்கள் புரதம் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களைத் தயாரிக்கத் தேவையான முக்கியக் கனிமம் நைட்ரஜன் ஆகும். வளிமண்டலம் 78% நைட்ரஜனைக் கொண்டிருந்தாலும், அம்மோனியா, அமினோ அமிலங்கள் அல்லது நைட்ரேட்டுகளாக மாற்றப்படாத வரை இந்த நைட்ரஜனை உயிரினங்கள் நேரடியாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ள இயலாது. மண்ணிலிருந்து பெறப்படும் இந்தக் கூட்டுப்பொருள்கள் சூழ்நிலைத் தொகுப்பு மூலம் சுழற்சி மற்றும் மறுசுழற்சி அடைகின்றன.

இயற்பிய மற்றும் உயிரிய செயல்கள் மூலமாக இந்த அமைப்புகள் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றாக இடைமாற்றம் அடைந்து ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையான அளவு நைட்ரஜனை வளிமண்டலத்தில் நிலைத்திருக்கச்செய்யும் செயல் நைட்ரஜன் சுழற்சி எனப்படும்.

நைட்ரஜன் சுழற்சி கீழ்க்கண்ட நிலைகளை உள்ளடக்கியது.

i) நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தப்படுதல்

ii) நைட்ரஜன் தன்மயமாதல்

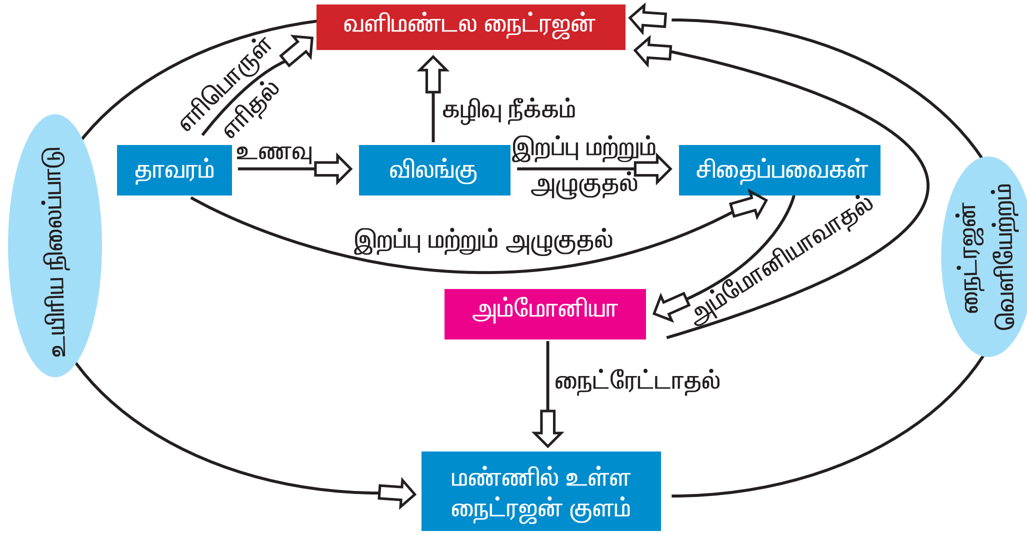
iii) அம்மோனியாவாதல்

iv) நைட்ரேட்டாதல்

v) நைட்ரஜன் வெளியேற்றம்

நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தப்படுதல்

நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தப்படும் பொழுது, மின்னல் காரணமாக நைட்ரஜன், ஆக்ஸைடுகளாக ஆக்ஸிகரணம் செய்யப்படுகிறது. இந்த ஆக்ஸைடுகள் மழைநீரில் கரைந்து படிவங்களாகின்றன. உயிரிய நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தப்படும் பொழுது அஸோட்டோபாக்டர், ரைசோபியம் போன்ற நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியங்கள் மற்றும் நாஸ்டாக் போன்ற நீலப்பசும்பாசிகள் வாயுநிலை நைட்ரஜனை



இயற்கையில் நைட்ரஜன் சுழற்சி

அம்மோனியாவாகவும் நைட்ரேட்டுகளாகவும் மாற்றுகின்றன.

நைட்ரஜன் தன்மயமாதல்

தாவரங்களால் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட நைட்ரேட்டுகள், புரதம் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்கள் போன்ற கரிமப்பொருட்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. விலங்குகளால் பயன்படுத்தப்படும் தாவரப்புரதங்கள் மற்றும் பிற நைட்ரஜன் கூட்டுப்பொருள்கள் விலங்கினப் புரதங்களாக மாற்றப்படுகின்றன.

அம்மோனியாவாதல்

விலங்கினப் புரதங்கள் யூரியா, யூரிக் அமிலம் அல்லது அம்மோனியாவாக வெளியேற்றப்படுகிறது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் இறக்கும்பொழுது, அவற்றின் புரதங்கள் பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளின் செயல்பாட்டினால் சிதைக்கப்பட்டு அம்மோனியாவாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. அம்மோனியா உருவாகும் இந்த நிகழ்ச்சி அம்மோனியாவாதல் எனப் படும்.

நைட்ரேட்டாதல்

இச்செயல்முறையின்பொழுது நைட்ரோபாக்டர் மற்றும் நைட்ரோசோமோனாஸ் போன்ற மண்வாழ் பாக்டீரியங்களினால் அம்மோனியாவானது நைட்ரைட்டுகளாகவும் நைட்ரேட்டுகளாகவும் மாற்றப்பட்டு, பின்னர் இவை தாவரங்களின் வேர்கள் மூலம் உறிஞ்சப்படுகின்றன.

நைட்ரஜன் வெளியேற்றம்

சூடோமோனாஸ் போன்ற மண்வாழ் பாக்டீரியங்கள் மண்ணில் உள்ள நைட்ரேட் அயனிகளை வாயுநைட்ரஜனாகக் குறைத்து வளிமண்டலத்திற்குத் திருப்பி அனுப்புகின்றன.

நைட்ரஜன் சுழற்சியில் பங்குபெறும் உயிரிகள்

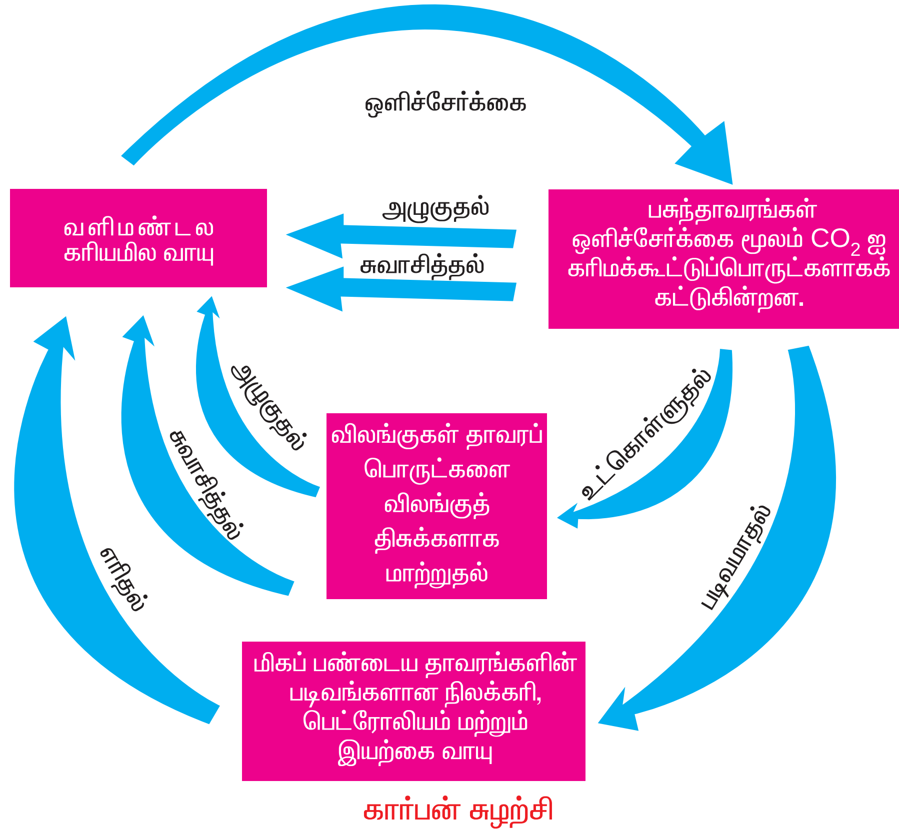
செயல்பாடு	உயிரினத்தின் பெயர்
நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தப்படுதல்	ரைசோபியம், அஸோட்டோபாக்டர், நாஸ்டாக்
அம்மோனியாவாதல்	அம்மோனியாவாக்கும் பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள்
நைட்ரேட்டாதல்	நைட்ரோசோமோனாஸ் மற்றும் நைட்ரோபாக்டர்
நைட்ரஜன் வெளியேற்றம்	சூடோமோனாஸ்

7.4. கார்பன் சுழற்சி

சுற்றுச்சூழலில் மிகவும் முக்கியமான கனிமம் கார்பன் ஆகும். அனைத்துக் கரிமக் கூட்டுப்பொருள்களும் கார்பனைக் கொண்டுள்ளன. கார்பனின் மூன்று முக்கிய ஆதாரங்கள் i) காற்றிலுள்ள கரியமில வாயு (CO_2) மற்றும் கடல்களில் கரைந்துள்ள கரியமில வாயு ii) பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள கார்பனேட் பாறை மற்றும் iii) படிம எரிபொருட்களான நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியம். ஒளிச் சேர்க்கை என்ற நிகழ்ச்சி மூலம் ஆற்றல் நிலைநிறுத்தப்படுதலில் முக்கியக் கனிமமாகப் பங்குபெறுவதால், இது ஆற்றல் ஓட்டத்துடன் நெருக்கமாகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. கார்பன் வளிமண்டலத் தோற்றுவாயிலிருந்து உற்பத்தியாளர்கள், நுகர்வோர்கள் மற்றும் சிதைப்பவைகளுக்கு இடப்பெயர்ச்சி அடைகிறது.

வளிமண்டலத்தில் உள்ள கரியமிலவாயு உயிரின உலகத்திற்கு அதாவது பசுந்தாவங்களுக்குள் ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் (உணவு) தயாரிப்பதற்காக நுழைகிறது. தாவர உண்ணிகளால் தாவர உணவு எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு பின்னர் சிறிய மற்றும் பெரிய ஊன்உண்ணிகளுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன.

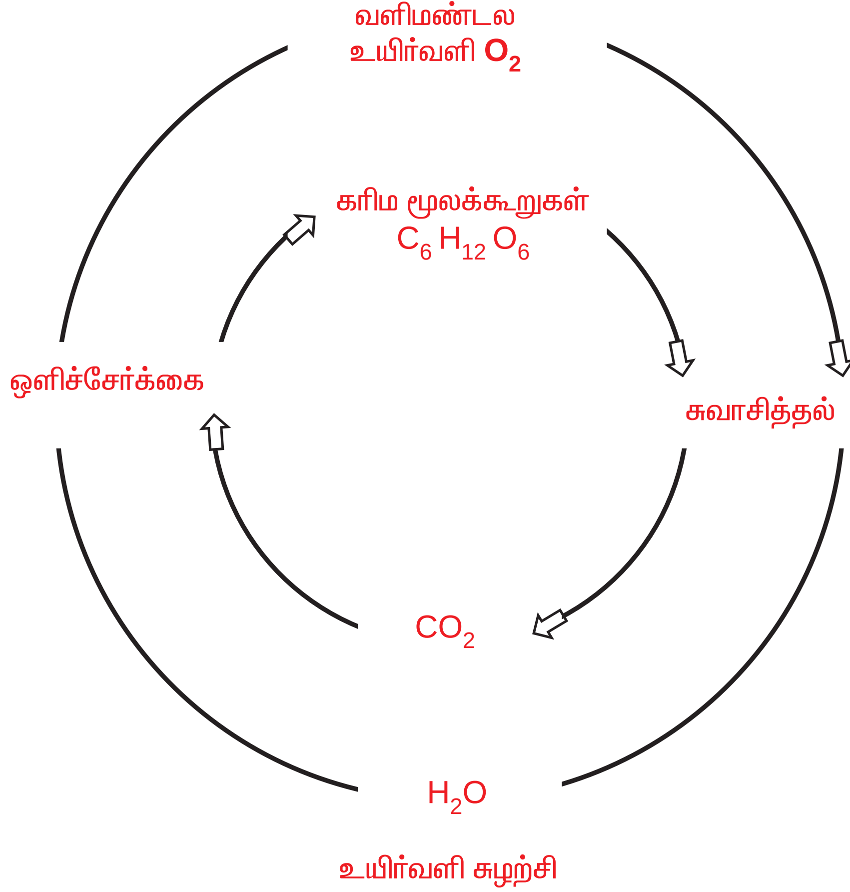
ஒவ்வொரு உணவூட்டநிலையிலும் சுவாசச் செயல்பாடுகள் கரியமிலவாயுவை விரைவாக வளிமண்டலத்திற்குத் திருப்பி அனுப்புகின்றன. இறந்த கரிமப்பொருட்களின் சிதைவு, படிம எரிபொருட்கள் எரிதல் மற்றும் எரிமலைச் செயல்பாடுகள் மூலமாகவும் கரியமிலவாயு வளிமண்டலத்திற்குத் திரும்புகின்றது.



கார்பன் சுழற்சி

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கார்பன் சுழற்சி இல்லாவிடில், கார்பன் மறுசுழற்சி அடைய முடியாமல், உயிரிகள் உயிர்வாழ முடியாத விளைவு ஏற்படும்.



உயிர்வளி சுழற்சி

7.5 உயிர்வளி (ஆக்ஸிஜன்) சுழற்சி

அனைத்து உயிரினங்களுக்கும், சுவாசிக்க உயிர்வளி தேவைப்படுகிறது. உயிர்வளி நீரின் ஒரு பகுதிப்பொருள் ஆகும். இது வளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்றில் 20% உள்ளது.

சுவாசித்தல் மூலம் உயிர்வளி உயிரின உலகை அடைகிறது. இது உணவுப் பொருட்களை ஆக்ஸிகரணமடையச் செய்து ஆற்றல் மற்றும் கரியமில வாயுவை உற்பத்தி செய்கிறது. பொருட்கள் எரிதலிலும் உயிர்வளி பயன்படுத்தப்பட்டு கரியமில வாயு உருவாகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கையின் பொழுது உணவு தயாரிக்கத் தாவரங்கள் கரியமிலவாயுவைப் பயன்படுத்தி உயிர்வளியை வெளிவிடுகிறது. உயிர்வளி, நைட்ரஜனுடன் சேர்ந்து நைட்ரஜனின் ஆக்ஸைடுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இந்த நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகள் அமினோஅமிலம் மற்றும் புரத உற்பத்திக்காகத் தாவரங்களால் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. இந்தக் கூட்டுப்பொருட்கள் பின்னர் எளிய மூலக் கூறுகளாகப் பிளக்கப்பட்டு வளிமண்டலத்தில் உயிர்வளியை வெளியேற்றி, சுற்றுச்சூழலில் ஒரு சமநிலையைத் தக்க வைக்கின்றன.

மதிப்பீடு

பிரிவு– அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

1. மண், பாறைகள், நீர், காற்று ஆகியவை தொடர்பு கொண்டுள்ள, உயிரினங்களைத் தாங்கி நிற்கக்கூடிய புவியின் மேற்பரப்பு ____________ (ஓசோன் கோளம், மண்கோளம், உயிர்க்கோளம், இவற்றில் எதுவும் இல்லை).

2. மிகப்பெரிய நீர்த்தேக்கிடம் (ஆறு, ஏரி, குளம், கடல்).

பிரிவு – ஆ

3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள உயிரினங்களைக் கொண்டு குறைந்தது இரண்டு உணவுச் சங்கிலிகளை அமைக்கவும்.
   (சிங்கம், புலி, புல், மான், நரி, முயல்).

4. முதல் இணையில் உள்ள தொடர்பினை அறிந்து, விடுபட்ட இணைகளை நிரப்புக.
   i) நைட்ரஜனை நீக்கும் பாக்டீரியா : சூடோமோனாஸ்
   ii) நைட்ரேட்டாக்கும் பாக்டீரியா :
   iii) நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியா :

பிரிவு – இ

5. அ. தாவரங்களும் விலங்குகளும் ஒன்றை ஒன்று சார்ந்துள்ளன.
   i) இந்தக் கூற்றை நீங்கள் ஏற்றுக்கொள்கிறீர்களா ?
   ii) விளக்கம் கூறுக.

   ஆ. உயிர் மற்றும் உயிரற்ற பொருட்களைப் பட்டியலிடுக.
   காற்று, மான், நீர், நாய், மனிதன், மண், ஒளி, தாவரம்.

மேலும் அறிய

புத்தகம்



Plant Ecology 2008 - Shukla R.S and Chandel P, S.Chand Publishers.



இணையதளம்

http://www.wisegeek.com

அலகு 8



மாசுபாடும் ஓசோன் சிதைவடைதலும்

8. மாசுபாடும் ஓசோன் சிதைவடைதலும்

வளர்ந்து வரும் இன்றைய சூழலில் நாம் சுத்தமான காற்றைத்தான் சுவாசிக்கின்றோமா ? சுத்தமான நீரைக் குடிக்கின்றோமா ? கோடைக் காலத்தில் ஏற்படும் கடுமையான வெப்பத்தை நாம் தாங்க முடியுமா என்ற கேள்விகளுக்குப் பதில் என்ன ? இதற்கான காரணங்கள் என்ன ?

இதற்கான காரணம் மாசுபடுதலே ஆகும்.

மாசுபடுதல் என்பது என்ன ? இது மனிதனால் உருவானதா அல்லது இயற்கையால் உருவானதா ? இதற்கான காரணங்களும், பின்விளைவுகளும் என்ன ? இப்பாடத்தில் இதற்கான விடைகளைக்கான முயற்சிப்போமா ?

வரையறை

மாசுபடுதல் என்பதுநாம்வாழும்இடத்தின் இயற்பியல், வேதியல் மற்றும் உயிரியல் பண்புகளில் ஏற்படும் விரும்பத்தகாத, உயிர்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் மாற்றமேயாகும். இம்மாற்றமானது நிலம், நீர், காற்று என எல்லா இடங்களிலும் காணப்படுகின்றது. இவ்வாறு சூழ்நிலையின் மாசுபாட்டிற்குக் காரணமான பொருள்கள் மாசுபடுத்தும் பொருள்கள் எனப்படும்.

8.1. மாசுபாட்டின் வகைகள்

மாசுபடுதல் என்பது காற்று மாசுபடு, நீர் மாசுபடு, நிலம் மாசுபடு மற்றும் ஒலி மாசுபடு என நான்கு வகைப்படும். இம்மாசுகள் இயற்கையாவோ அல்லது மனிதனின் செயல்பாடுகளினாலோ உண்டாகக் கூடும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கருப்பு நுரையீரல் நோய் நிலக்கரி சுரங்கங்களில் வேலைசெய்பவர்கள், அங்குள்ள கார்பன் துகள்களை சுவாசிப்பதனால் நுரையீரல் புற்றுநோய் உண்டாகிறது.

8.1.1. காற்று மாசுபடு

இயற்கையில் நமக்குக் கிடைக்கும் காற்றின் தன்மை மாசுறும்போது அதனை காற்று மாசுபடுதல் என்கிறோம். காற்று மாசுபடுதலுக்கு வாயுக்களும், நுண்துகள்களும் காரணமாகலாம்.

காற்றை மாசுறச் செய்யும் பொருட்களும் அவற்றின் விளைவுகளும்

1. துகள்கள்

நுண்துகள்கள் என்பது காற்றில் மிதந்து கொண்டிருக்கும் சிறு துகள் வடிவினாலான கரி, தூசு, பூச்சிக்கொல்லிகள், தாவரங்களின் மகரந்தத் தூள்கள், ஸ்போர்கள், மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் ஆகியனவாகும். நுண்துகள்களால் ஏற்படும் மாசு மனிதனுக்கு சுவாச மண்டலக் கோளாறுகளான ஆஸ்துமா, நுரையீரல் நோய்கள், தீராத சளி போன்ற நோய்களை உண்டு பண்ணுகிறது.

2. கார்பன் மோனாக்ஸைடு

புதைபடிவ எரிபொருள்கள் சரியாக எரிக்கப்படாததினால் கார்பன் மோனாக்ஸைடு உண்டாகிறது. இது இரத்தத்தின் ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச்செல்லும் திறனை குறைத்து விலங்குகளுக்கு தீங்கு விளைவிக்கிறது.



பழுப்பு நிறக் காற்று

3. ஹைட்ரோ கார்பன்

நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியப் பொருள்களை எரிக்கும்போதும் இவை உருவாகின்றன. நீர் நிறைந்த வயல்வெளிகள், சதுப்பு நிலங்கள் போன்ற இடங்களிலுள்ள மண்ணில் காணப்படும் நுண்ணுயிர்கள் வெளியிடுகின்றன. மீத்தேன் போன்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் காற்று மாசுபடுவதற்கு காரணமாகின்றன.

4. கந்தக டைஆக்ஸைடு

எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களிலிருந்தும், கந்தகம் கலந்த தாதுக்களை வறுக்கும் போதும், கந்தக டைஆக்ஸைடு வளிமண்டலத்தில் கலக்கிறது. தாவரங்களின் பச்சையத்தை இழக்கச் செய்கிறது. தாவரங்களில் திசுக்களின் அழிவிற்கு காரணமாகிறது. மனிதரில் ஆஸ்துமா போன்ற நுரையீரல் நோய்களை உண்டாக்குகிறது.

5. நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகள்

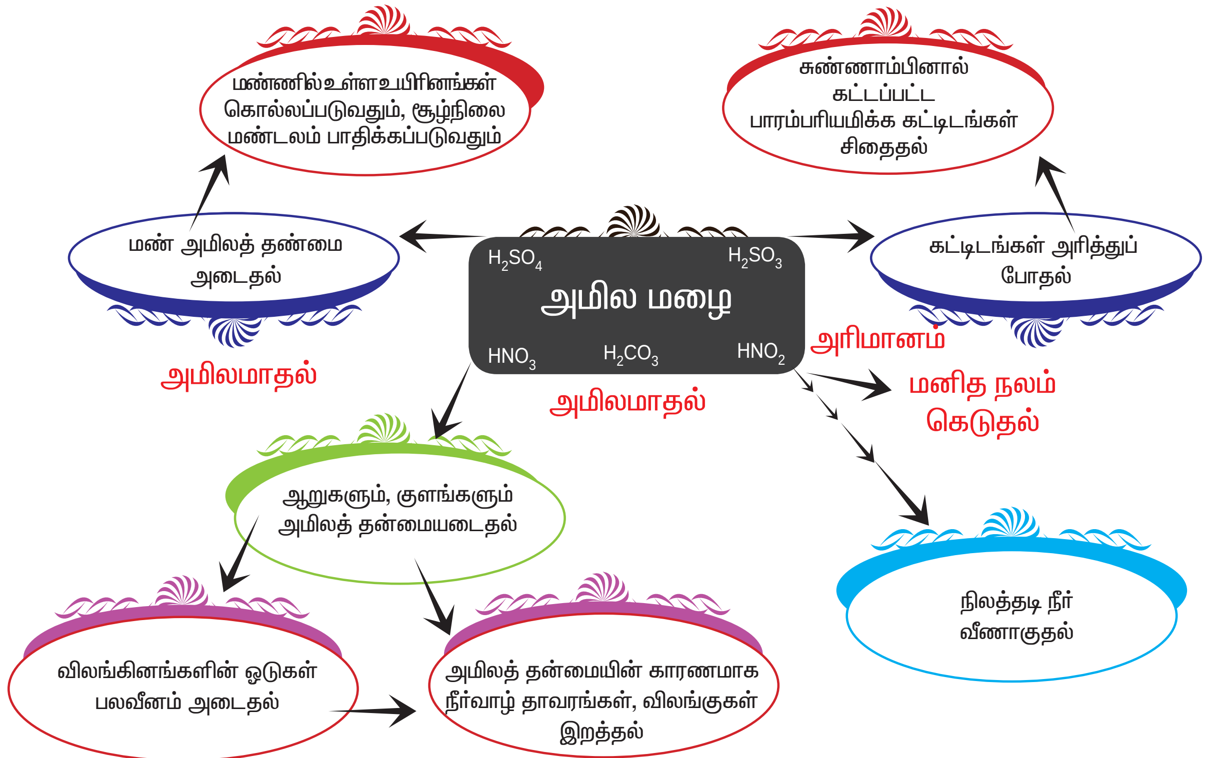
போக்குவரத்து நெரிசல் மிகுந்த நகரத்தில் காற்று செம்பழுப்பு நிறமாக மாற காரனமாக இது விளங்குகிறது. இது இதயம் மற்றும் நுரையீரலில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

காற்று மாசுறுவதால் ஏற்படும் விளைவுகள்

மேற்கூறிய முதல்நிலை பாதிப்புகளைத் தொடர்ந்து காற்று மாசுபடுதலின் காரணமாக புகையும், பனியும் சேர்ந்த பனிப்புகை மண்டலம் ஏற்படுகிறது. சூரிய ஒளிக்கதிர்களால் ஹைட்ரோகார்பன், நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் ஆகியவற்றில் ஏற்படும் இரசாயன மாற்றங்கள் தாவரங்களின் பச்சையத்தை அழித்து ஒளிச்சேர்க்கையின் அளவையும் வளர்ச்சி வீதத்தையும் வெகுவாகக் குறைக்கின்றது. இது மட்டுமின்றி மனிதனுக்கு தாங்க முடியாத அளவிற்கு கண்களிலும், தொண்டையிலும் எரிச்சல் ஏற்படுத்துகின்றது. பனிப்புகை காரணமாக சுற்றுபுறத்தின் தெளிவான பார்வையும் பாதிக்கப்படுகிறது.

அமில மழை

சல்பர் டைஆக்சைடு நைட்ரஜன் ஆக்சைடு போன்ற வேதிப்பொருட்கள் அதிக அளவில் பயன்படுத்தும்போது அவை ஆவியாகி மேலே சென்று மழை பெய்யும்போது மழை நீரோடு கலந்து அமில மழையைத் தோற்றுவிக்கிறது. அமில மழை கட்டடங்களின் தன்மையையும், தாவரங்களையும், விலங்கினங்களையும் பெருமளவில் பாதிக்கின்றது. மண்ணை அமிலத்தன்மையுடையதாக மாற்றுகிறது.





அமில மழையால் பாதிக்கப்பட்ட சிலை

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

1984 டிசம்பர் 2, 3 ஆகிய நாட்களில் போபாலில் இருந்த யூனியன் கார்பைடு கம்பெனியின் உரத்தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியான நச்சுத்தன்மை மிகுந்த MIC, மீதேல் ஐசோ சயனேட்டு என்ற வாயு பல்லாயிரக்கணக்கான உயிர்களை பலி வாங்கியது. இன்னும் ஏராளமானோர் சுவாச, நரம்புக் கோளாறுகளாலும், இதயக் கோளாறுகளாலும் பிறவிக் குறை பாடுகளாலும் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர்.

காற்று மாசுபடுதலை கட்டுப்படுத்துவதற்கான நடவடிக்கைகள்

1. காற்று மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்த தொழிற்சாலைகளில் வடிகட்டிகள், வீழ்படிதல் முறைகள் ஆகியவற்றின் மூலம் நுண்துகள் வெளியேற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.
2. வாகனங்களில் காரீயம் மற்றும் கந்தகம் கலக்காத எரிபொருட்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
3. மரபு சாரா ஆற்றல் வலை சார்ந்த சூரிய சக்தி, நீர் விசை, அலை விசை போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி மரபு எரிபொருள் பயன்பாட்டைக் குறைக்கலாம்.
4. புற்றுநோயை உண்டாக்கும் பென்சோ பைரின் போன்ற நச்சு வாயுவை வெளிப்படுத்தும் புகைப் பிடிக்கும் பழக்கத்தைப் பொது இடங்களில் கண்டிப்புடன் தடைசெய்யலாம்.
5. ஏராளமான மரங்களைத் தொழிற்சாலை வளாகங்களிலும், சாலை ஓரங்களிலும் வளர்ப்பதின் மூலம் காற்று மாசுபடுதலைப் பெருமளவிற்குக் குறைக்கலாம்.

8.1.2. நீர் மாசுபாடு

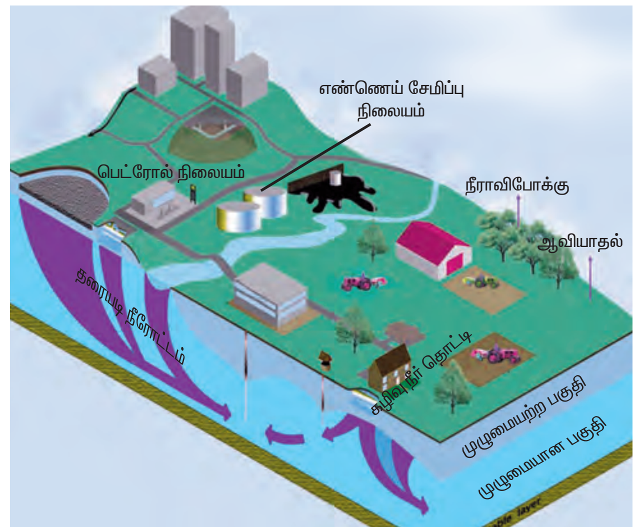
விரும்பத்தகாத பொருட்களின் சேர்க்கையால் நீரில் ஏற்படும் இயற்பியல், வேதியியல் மாற்றங்களினால் மனித வாழ்வில் நீரைப் பயன்படுத்த முடியாத நிலை ஏற்படுமாயின் அதனை நீர் மாசுபடுதல் என்கிறோம்.

நீர் மாசுபடுதலுக்கு முக்கியக் காரணங்களாகத் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் சுத்திகரிக்கப்படாத கழிவுகள், வீடுகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகள், எண்ணெய்க் கசிவுகள், விவசாய மற்றும் தொழிற்சாலை பகுதிகளில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் நச்சுப் பொருள்கள் போன்றவை காரணமாகின்றன.

நீர் மாசுறுதலுக்கான காரணங்களும் அவற்றின் விளைவுகளும்

1. தொழிற்சாலை கழிவுகள்

நீர்மாசுபடுவதற்குமுதன்மைக்காரணியாக விளங்குவது தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளிவரும் சுத்திகரிக்கப்படாத



கழிவுகள், பெரும்பாலான கனரகத் தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளிவரும் ஆர்செனிக், காட்மியம், தாமிரம், குரோமியம், பாதரசம், துத்தநாகம், நிக்கல் போன்றவை ஆறு, குளம், ஏரி போன்ற நீர்நிலைகளில் நேரடியாகக் கலக்கின்றது. இவ்வகையான இந்த நச்சுபொருட்கள் நீரில் கலந்து அந்நீர் மனிதப் பயன்பாட்டிற்கு பயன்படுத்த முடியாத அளவிற்கு மாசுபடுத்தப்படுகிறது.

தொழிற்சாலைகளில் இருந்து இயந்திரங் களைக் குளிர்விப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் அதிக வெப்பநிலையுடைய நீர் நீர்நிலைகளில் நேரடியாகக் கலக்கும் போது தாவரங்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் தீங்கு விளைவிக்கின்றது.

2. மேல் மண் அரிப்பு

விவசாய நிலங்களிலிருந்து வெளியேற்றப் படும் பூச்சிக் கொல்லிகள், இரசாயன உரங்கள் கலந்த நீர் மற்றும் கிராமப்புறங்களில் காணப்படும் சிறிய தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளிப்படும் அங்கக, அனங்கக கூட்டுப்பொருட்களும் நீர்மாசுபடுதலுக்குக் காரணமாகின்றன.

3. எண்ணெய்க் கழிவுகள்

எதிர்பாராத விதமாக ஏற்படும் விபத்துகள் காரணமாக கவிழ்ந்த எண்ணெய்க் கப்பல்கள் மற்றும் எண்ணெய்க் கிணறுகளில் ஏற்படும் கசிவுகளினாலும் எண்ணெயானது கடலில் கொட்டப்பட்டு கடலின் மேற்பரப்பை அசுத்தப்படுத்துகின்றது. இதன் காரணமாக கடல்நீரும், கழிமுகங்களும் மாசுபடுத்தப்பட்டு கடல்வாழ் மற்றும் கரையோர உயிரினங் களுக்கும், பெருந்தீங்கை விளைவிக்கின்றது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

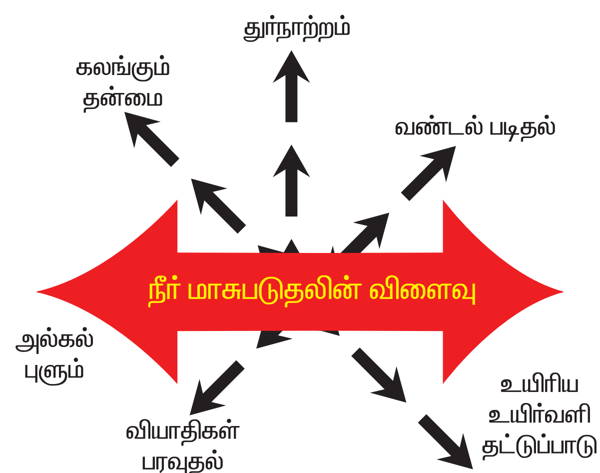
D.D.T.காரணமாகநீர்நிலைகளில்ஏற்படும் வேதிப் பெருக்கம் மெதுவாக ஒவ்வோர் நிலையிலும் அதிகரிக்கின்றது. இந்த D.D.T. பறவைகளின் அண்டநாளங்களில் முட்டை உருவாகும்போது உற்பத்தியாகும் கால்சியம் கார்பனேட்டை தடைசெய்து தோல்முட்டை எனப்படும் எளிதில் உடையும் தன்மையுடைய மெல்லிய ஓடுடைய முட்டைகள் உருவாகின்றன. இவை அடைகாக்கும் காலங்களில் உடைந்து இனப்பெருக்கம் தடைசெய்யப்படுகிறது.

4. சாக்கடை கழிவுகள்

வீடுகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் சாக்கடைக் கழிவுகள் அதிக அளவிற்கு அங்ககப் பொருட்களையும், டிட்டர்ஜென்டுகளையும் கொண்டிருக்கிறது. அங்ககப் பொருட்கள் காரணமாக நீரின் ஊட்டச்சத்து அளவு அதிகரிக்கிறது. ஊட்டச்சத்து அதிகரிப்பின் காரணமாக தாவரங்கள் செழித்து வளர்ந்து நீரின் மேற்பரப்பு முழுவதையும் மூடுகின்றது. இதன் விளைவாக நீரின் உயிர்வளி அளவு குறைகிறது. இது நீர்வாழ் விலங்குகளின் இறப்பிற்குக் காரணமாகிறது. இதனை யூட்ரோபிகேஷன் என்பர்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஜப்பானில் மினாமிட்டா பகுதியில் 1952ல் மினாமிட்டா நோய் என்ற ஒருவித நோய் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதற்கு முக்கிய காரணம் அந்த பகுதியில் அமைந்துள்ள ஒரு தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட பாதரசம் பாக்டீரியாக்களால் மீத்தைல் மெர்குரி என்ற நச்சாக மாறுவதேயாகும். இதை உண்ட மீன்களை மனிதன் உண்ணும்போது கை, கால்கள், உதடு மற்றும் மார்பு ஆகிய பகுதிகள் உணர்ச்சியற்று போயின, செவிட்டுத்தன்மையும், பார்வைக்குறைபாடும், மனநிலைபாதிப்பு ஏற்பட்டது. இதற்கு மினாமிட்டா நோய் என்று பெயர்.



நீர் மாசுறுதலை தடுக்கும் முறைகள்

1. தொழிற்சாலைக் கழிவுகளை நீர்நிலைகளில் விடுவதற்கு முன்பு அவற்றை சுத்திகரிப்பு நிலையங்கள் மூலமாக சுத்திகரிக்க வேண்டும்.
2. அளவிற்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் பூச்சிக் கொல்லிகள், களைக் கொல்லிகள் மற்றும் இரசாயன உரங்களின் பயன்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும்.
3. தீங்குயிரிகளின் பெருக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்த உயிரியல் கட்டுப்பாட்டைப் பயன்படுத்தலாம்.
4. சட்டப்படியான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு நீர் மாசுறுதலைத் தடுக்கலாம்.
5. மக்கள் மத்தியில் நீர்மாசுபடுதல் பற்றியும், தூய்மையான நீரின் அவசியம் பற்றியும் விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்த வேண்டும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தலைகீழ் சவ்வூடு பரவல்

சுத்தமான குடிநீரைப் பெறுவதற்கு இதுவே சரியான வழியாகும். அடர்வு அதிகமான திரவத்தின் மீது அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி அடர்வு அதிகமான பகுதியிலுள்ள நீரைப் பிரித்து எடுப்பதாகும். இங்கு ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் சவ்வானது நீரை மட்டும் தன்னுள்ளே செல்ல அனுமதிக்கும். திடப்பொருள் செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. எனவே இது கடல் நீரிலிருந்து உப்பைப் பிரித்து நன்னீர் பெறுவதற்கு தகுந்த முறையாகும்.

8.1.3.நில மாசுபாடு

மனித செயல்பாடுகளின் காரணமாக மண்ணின் உற்பத்தித் திறன் குறைந்து, நிலத்தடி நீரின் தன்மை மாறுவதால் ஏற்படும் விரும்பத்தகாத மாற்றங்களை நிலம் மாசுபடுதல் என்கிறோம்.

நிலம் மாசுறுதலுக்கு முக்கிய காரணங்களாக மனித செயல்பாடுகள் அமைகின்றன. கழிவுப் பொருட்களின் சேர்க்கை, விளைச்சலைப் பெருக்குவதற்கு விவசாயிகள் பயன்படுத்தும் இரசாயன பொருட்கள், சுரங்கத் தொழில், நகரமயமாக்குதல் ஆகியன இதற்கு காரணமாகும்.

நிலம் மாசுறுதலுக்கான காரணங்களும் விளைவுகளும்

தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் மற்றும் கன உலோகக் கழிவுகள், நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த அங்கக, அனங்கக கூட்டுப்பொருட்கள் மற்றும் அணு உலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கதிர்வீச்சுத் தன்மை கொண்ட கழிவுகள், நிலத்தினை மாசுபடுத்துகிறது. அனல் மின் நிலையங்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நுண்துகள்கள் கொண்ட fly ash (பறக்கும் சாம்பல் துகள்கள்) மற்றும் அணுகுண்டு வெடிப்பு ஆகியவற்றாலும் நிலம் மாசுபடுகிறது.

வீட்டுக்கழிவுகள் அதிக அளவு அங்ககப் பொருட்களைக் கொண்டிருப்பதால் அவை அழுகி மண்ணோடு சேர்கின்றன. தூக்கி எறியப்படும் மருத்துவமனைக் கழிவுகளில் காணப்படும் நோய்கிருமிகள் மனிதருக்கு மிகப்பெரிய அளவிலான தீங்கை விளைவிக்கிறது.

பூச்சிக்கொல்லிகள், களைக் கொல்லிகள், கனிம உரங்கள் போன்ற வேளான் வேதிப்பொருள்கள் குடிநீரை மாசுபடுத்துவதுடன் மண்ணின் வேதிப்பன்பை மாற்றி உயிர்களுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுத்துகின்றன.

நிலம் மாசுறுதலை கட்டுப்படுத்துதல்

நிலம் மாசுபடுதலைத் தடுக்கத் தகுந்த நிர்வாக முறையில் கழிவுகளை வகைப்படுத்தல் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. பிளாஸ்டிக், உலோகம், தகர டப்பாக்கள் போன்றவற்றின் வகைப்பாடும் அப்பொருட்களை சேகரித்து மறு சுழற்சிக்கு உட்படுத்த வேண்டும். மறுசுழற்சிக்கு உட்படுத்தும்போதும், மறுபயன்பாட்டிற்கு உட்படுத்தும்போதும் ஏற்படும் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டினைக்

கட்டுப்படுத்தவும் நடவடிக்கை ஏற்படுத்த வேண்டும்.

சில பொருள்களை ஆக்ஸிஜன் முன்னிலையில் எரிக்கவேண்டும். வேறு சில பொருள்களை ஆக்ஸிஜன் அற்ற சூழ்நிலையில் எரிக்கவேண்டும்.

புதிய மரக்கன்றுகளை நட்டு, மண் அரிமானத்தைத் தடுத்து மண் வளத்தை மேம்படுத்தலாம்.

8.1.4. கதிரியக்க மாசுபாடு



அணுக்கரு உலை

கதிரியக்கப் பொருட்களான ரேடியம், தோரியம், யுரேனியம் போன்றவற்றின் பயன்பாட்டால் காற்று, நீர், நிலம் ஆகியவை மாசுபடுகின்றன. இவ்வகை கதிரியக்கப் பொருட்கள் புரோட்டான்கள், எலக்ட்ரான்கள் ஆகியவற்றை வெளிப்படுத்துகின்றது.

விளைவுகள்

- கதிரியக்கம் உயிரினங்களில் தீடீர் மாற்றத்தை துண்டுகிறது.
- ஸ்டராஞ்சியம் 90 எலும்புகளில் படிந்து எலும்பு புற்றுநோயை தோற்றுவிக்கிறது.
- அயோடின் – 131 எலும்பு மஞ்ஜை, மண்ணீரல், நிண நீர்முடிச்சு ஆகியவைகளை தாக்கி இரத்த புற்றுநோய்க்கு காரணமாகிறது.



அணு குண்டு வெடித்தல்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ரஷ்யாவின் செர்னோபில் அணு உலையின் விபத்து உலக அளவில் ஏற்பட்ட அணு உலை விபத்துக்களில் மிகவும் மோசமானது. மரணத்தை உண்டாக்கக் கூடிய அணுக்கதிர்கள் வெளிவந்து வளிமண்டலத்தை பாதித்தது. செர்னோபில் பகுதியில் வாழ்ந்த மக்கள் ஜப்பானின் ஹிரோஷிமா பகுதி மக்களை விட அதிக அளவு பாதிக்கப்பட்டனர். புதிதாகப் பிறந்த குழந்தைகள் குறையுடன் பிறந்தன. இன்னும் பலர் தைராய்டு புற்றுநோயால் பாதிக்கப்பட்டனர்.

கதிரியக்க மாசுகளைத் தடுக்கும் முறைகள்

1. அணுக்கரு உலையிலிருந்து கதிரியக்கப் பொருள்கள் வெளிவருவதைத்தடுக்க வேண்டும்.
2. கதிரியக்க கழிவுகள் பாதுகாப்பான முறைகளில் அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.
3. அணுமின் நிலையங்களில் அணுக்கரு உலைகள் அமைப்பதை விபத்து ஏற்படாவண்ணம் அமைக்கவேண்டும்.
4. கட்டுப்பாட்டுடன் அணுகுண்டு சோதனைகளை நிகழ்த்த வேண்டும்.

8.1.5. ஒலி மாசுபாடு

மனிதனுக்கும் பிற உயிர்களுக்கும் ஊறு விளைவிக்கும் விரும்பத்தகாத அதிக ஒலியை ஒலி மாசுறுதல் (ஒலி இரைச்சல்) என்பர். ஒலி அளவை டெசிபல் என்னும் அளவில் அளவிடலாம். 120 dbக்கு மேல்படும் ஒலியினால் மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஜெட் ஆகாய விமானம்	– 145 db
நகரப் போக்குவரத்து	– 90 db
மின் துடைப்பான்	– 85 db
சாதாரணமாக பேசுதல்	– 60 db

ஒலிமூலங்கள்

தொழிற்சாலையில் இயங்கும் எந்திரங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள், ரயில் மற்றும் விமானங்களால் உண்டாகும் ஒலி, ஒலிபெருக்கு சாதனங்கள், கட்டுமான இயந்திரங்கள், வீட்டு உபயோகப் பொருட்கள், பட்டாசு வெடித்தல் போன்றவை ஒலி மாசுபடுதலின் முக்கியக் காரணிகளாகும்.

பாதிப்புகள்

அதிக அளவில் ஏற்படும் ஒலியானது இரத்த நாளங்களைச் சுருங்கச் செய்து இதயத்துடிப்பையும், மூச்சு விடுதலையும் (சுவாசத்தையும்) பாதிக்கும். தலைவலி, தூக்கமின்மை, எரிச்சல் போன்றவை ஏற்பட்டு மனிதனின் ஆக்கச் செயல்களைக் குறைக்கும். 130 dbக்கு மேல் உண்டாகும் ஒலியினால் செவிப்பறை, உட்செவியின் மயிரிழைகள் பாதிக்கப்பட்டு தற்காலிக, நிரந்தர காதுகேளாத்தன்மை ஏற்படும். ஒலி மாசுறுதலினால் பள்ளி மாணவர்களின் கவனச்சிதைவு ஏற்படும்.

"ஒலி மாசுறுதலைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிகள்"

1. சாலை ஓரங்களில் மரங்களை வளர்ப்பதின் மூலம் ஒலியின் அளவைக் குறைக்க இயலும்.
2. இயந்திரங்களையும், மோட்டார் வாகனங்களையும் முறையாகப் பழுதுபார்ப்பதின் மூலம் ஒலியின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தலாம். ஒலி பெருக்கிகளின் பயன்பாடு, பட்டாசு வெடித்தல் போன்றவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதின் மூலம் ஒலி மாசை பெருமளவிற்குக் குறைக்கலாம். அதிக ஓசையினால் ஏற்படும் தீங்கினை மக்களுக்கு எடுத்துரைக்கும் விதமாக விழிப்புணர்வுப் பிரச்சாரங்களை மேற்கொள்ளலாம்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சூழ்நிலைச் சீர்கேட்டை கட்டுப்படுத்துவதற்காக இந்திய அரசு பல்வேறு சட்டங்களை பல்வேறு காலங்களில் நிறைவேற்றி உள்ளது.

இவற்றில் 1974ம் ஆண்டு நீர்ப் பாதுகாப்பு சட்டம், 1980 ம் ஆண்டு வனச்சட்டம், 1981 ம் வருட காற்று பாதுகாப்புச் சட்டம், 1986 ம் ஆண்டு சுற்றுப்புறச் சூழல் பாதுகாப்புச் சட்டம், 1988ம் வருட மோட்டார் வாகன சட்டம் ஆகியன குறிப்பிடத் தகுந்தவை ஆகும்.

8.2. புவி வெப்பமயமாதல்

உலகளவில் அதிக வெப்பமான நாளாக 1998ம் வருட ஜீலை மாதத்தைக் கூறுகின்றனர். கடந்த 50 வருட காலத்தில் இந்தியாவின் வெப்பநிலை மிக அதிகமாக உணரப்பட்டதும் 1998ம் வருடம்தான். மிக அதிக வெப்பமான 9 வருடங்களை கடந்த 100 ஆண்டுகளுக்குள் 1988ம் வருடத்திற்கு பிறகு விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்துள்ளனர். துருவப் பகுதியிலுள்ள பனிக்கட்டிகள் இவ்வெப்ப உயர்வு காரணமாக



பனிமலை உருகுதல்

வேகமாக உருகி வருவதால் கடல் நீர்மட்டம் உயர்ந்து வருகிறது. இம்மாதிரியான மாற்றங்கள் ஏற்படுவதற்கு என்ன காரணம் என்ற கேள்விக்கு கிடைக்கும் ஒரே பதில் உலகளாவிய வெப்ப உயர்வு என்பதே.

உலகளாவிய வெப்ப உயர்வு என்பது புவி வெப்பமடைதலை, பூமியின் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் சராசரி வெப்பநிலை உயர்வை குறிக்கும். இம்மாதிரியான விரும்பத்தகாத வெப்பநிலை மற்றும் காலநிலை மாற்றத்திற்கு பசுமை இல்ல வாயுக்களால் ஏற்படும் பசுமை இல்ல விளைவுகள் முக்கிய காரணியாக உள்ளது.

8.2.1. பசுமை இல்ல விளைவு

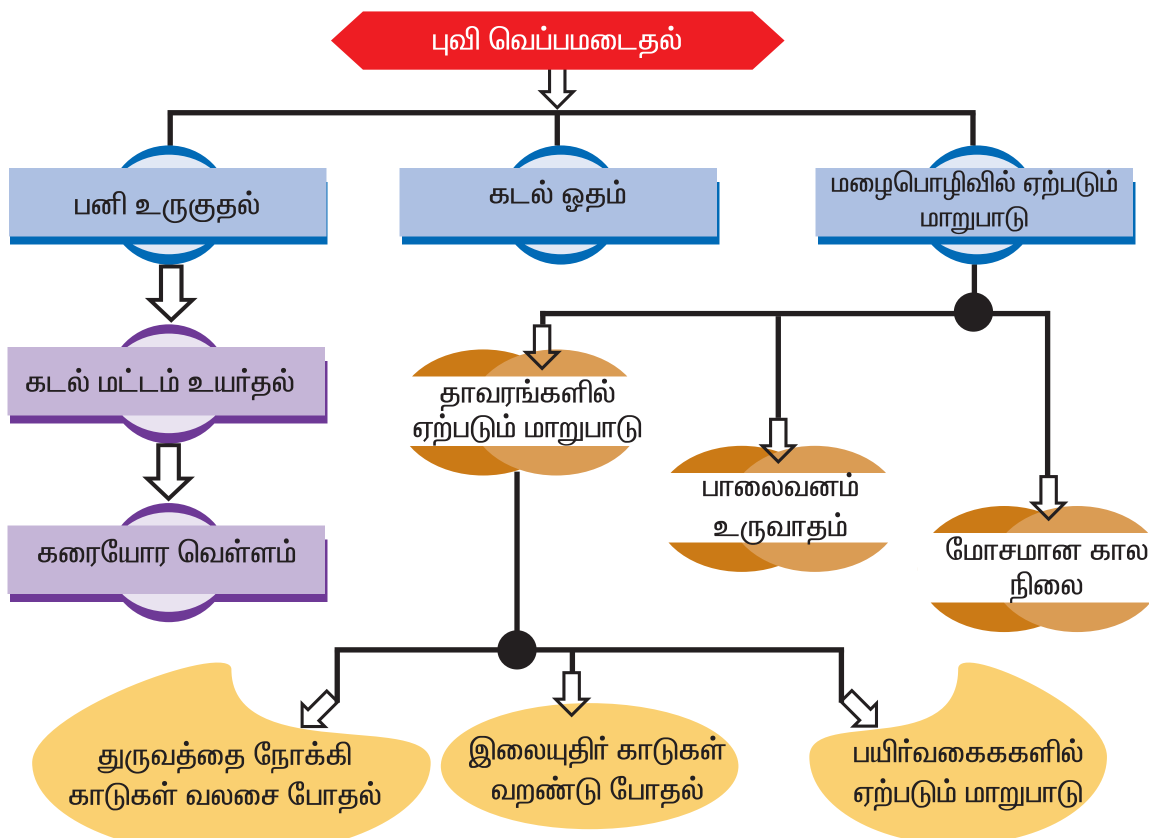
காற்று மண்டலத்தில் உள்ள சில வாயுக்கள் சூரிய வெப்பத்தை உறிஞ்சி அப்படியே தக்கவைத்துக் கொள்வதால், பூமியின் வெப்பநிலை உயர்கிறது. இதற்கு பசுமை இல்ல விளைவு என்று பெயர். இதற்கு காரணமான வாயுக்களை பசுமை இல்ல வாயுக்கள் எனக் கூறுகின்றார். கார்பன்டை ஆக்ஸைடு, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு, குளோரோபுளுரோகார்பன் போன்ற வாயுக்கள் வெப்பத்தையும், பூமி திருப்பி அனுப்பும் அகச்சிவப்பு கதிர்களையும், உறிஞ்சி பின்னர் அவற்றைப் பிரதிபலிக்கிறது. இதன் காரணமாக இவ்வாயுக்கள் ஒரு கண்ணாடி வீட்டின் கண்ணாடிகள் எப்படி வெப்பத்தை வெளியே விடாமல் தக்க வைத்துக் கொள்கின்றனவோ அவ்வாறே வெப்பத்தை தக்க வைத்து பூமியின் வெப்பத்தை அதிகரிக்கிறது.



பசுமை இல்லம்

பசுமை இல்லம்

பசுமை இல்லம் என்பது அதிக வெப்பநிலையில் வளரும் திறனுடைய பசுமைத் தாவரங்களின் வளர்ப்பிற்காக கண்ணாடியால் உருவாக்கப்பட்டுள்ள ஒரு வீடு போன்ற அமைப்பு.



பசுமை இல்ல வாயுக்கள்
கார்பன் டை ஆக்ஸைடு

இவ்வாயுக்களில் முக்கியமாக CO_2 தான் அதிக அளவில் கிட்டத்தட்ட 31% அளவிற்கு காணப்படுகிறது. புதைபடிவ பொருட்களை எரித்தல், வனங்கள் அழித்தல், விலங்குகள் சுவாசித்தல், எரிமலை வெடித்தல் கரிமப்பொருட்கள் மட்கி அழுகுதல் போன்ற காரணங்களால் CO_2 வெளிப்பட்டு வாயுமண்டலத்தை அடைகிறது.

மீத்தேன்

குப்பைகளில் காணப்படும் கரிமக் கழிவுகள் அழுகும் போதும் கால்நடைகளின் உணவுப்பொருட்கள் செரிக்கும் போதும், CH_4 வாயு உற்பத்தியாகிறது.

நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு

புதை படிமம் எரிதல், தொழிற்சாலைகள் செயல்படுதல், உழுதல் போன்ற வேளாண் செயல்பாடுகள் ஆகியவற்றால் நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு வெளியாகிறது.



உருகும் பனியில் துருவக் கரடி

குளோரோப்ளோரோ கார்பன்

குளிர்சாதனப் பெட்டிகள், குளிர்கலன்கள், கரைப்பான்கள் ஆகியவற்றில் குளிர்விப்பானாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

புவி வெப்பமயமாதலின் விளைவுகள்

- கடல்நீர் வெப்பமடைவதால் நீர்மட்டம் உயரும், உறை பனிகட்டிகள் உருகி கடல்நீர் மட்டத்தை மேலும் உயர்த்தும். இவ்வுயர்வின் காரணமாக உலகின் பலநாடுகளின் பல பகுதிகள் நீரால் மூழ்கடிக்கப்படும்.
- புவி வெப்பமடைதல் காரணமாக கால நிலையில் மிகப்பெரிய எதிர்பாராத மாற்றங்கள் நிகழலாம். இதன் காரணமாக சில பகுதிகள் அதிக வெப்பமாகவும் இன்னும் சில பகுதிகள் அதிகக் குளிராகவும் மாறக் கூடும்.
- மழைப்பொழிவின் தன்மையால் ஏற்படும் மாற்றங்கள் காரணமாக சில இடங்களில் அதிக மழை பெய்து பெருவெள்ளம் ஏற்படலாம். இதற்கு நேர்மாறாக சில பகுதிகளில் மழையே இல்லாமல் வறட்சி ஏற்படலாம்.
- புவி வெப்பமயமானதால் பயிர்களும், வனங்களும், தீங்கு விளைவிக்கும் பூச்சிகளாலும், நோய் தாக்குதலால் பாதிக்கப்பட்டு பெரிய அளவு இழப்பு ஏற்படலாம்.
- மலேரியா, டெங்கு, மற்றும் நீரால் பரவும் நோய்கள், வெப்பம் அதிகமான பகுதிகளுக்கு பெருமளவு பரவக்கூடும்.
- புவி வெப்பமடைவதால் உலகின் சில முக்கிய உயிரினங்கள் அழியக்கூடும், இதனால் உலகின் பல்வகைத் தன்மை குறையும்.

புவி வெப்பமடைதலை பெட்ரோலியப் பொருட்களின் பயன்பாட்டைக் குறைப்பதன் மூலமும், வனப்பரப்பை அதிகரிப்பதின் மூலமும் சூரிய ஆற்றல், காற்று ஆற்றல், புனல் மின்சாரம் ஆகிய புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் வளங்களை பயன்படுத்துவதன் மூலமும் குறைக்க முடியும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

எல்நினோவிளைவு:-புவிவெப்பமாதலின் காரணமாக புவியின் கிழக்கு மற்றும் மத்திய பசிபிக் கடல்பகுதிகளில் காலநிலையில் ஏற்படக்கூடிய ஓர் ஒழுங்கற்ற காலநிலை மாற்றத்தை எல்நினோவிளைவு என்கிறோம். இவ்வகையான எல் நினோவிளைவுகள் முற்காலத்தில் எப்போதாவது விளையும் ஓர் அரிய விளைவாக இருந்தது. ஆனால் தற்போது இது மிக அதிகமாகவும், தீவிரமாகவும் ஏற்படும் ஒரு நிலையான மாற்றமாக மாறிவிட்டது.

புவி வெப்பமயமாதலைக் குறைப்பதற்கு எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகள்

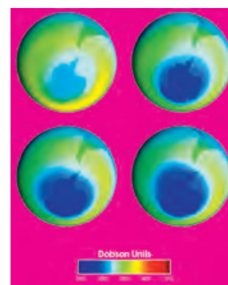
1. குளிர்சாதனப் பெட்டிகள், குளிரூட்டிகள், வெப்பமூட்டிகள் ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டை முடிந்த அளவிற்குக் குறைக்கலாம்.
2. மோட்டார்வாகனங்களின்பயன்பாட்டைக் குறைத்து சைக்கிள் பயன்படுத்தலாம்.
3. அதிக ஆற்றல் திறன்கொண்ட பொருட்களை வாங்குதல் வேண்டும்.
4. குண்டு பல்புகளுக்கு பதிலாக CFL பல்புகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மின்சாரத்தை சிக்கனப்படுத்துவதோடு அதிக வெப்பம் உருவாவதைத் தடுக்கவும் முடியும்.
5. இயற்கை வளங்களின் பயன்பாட்டை முடிந்த அளவிற்குக் குறைத்து மறுபயன்பாட்டிற்கு உட்படுத்தி, இறுதியில் மறுசுழற்சி செய்யலாம்.
6. வெந்நீரின் பயன்பாட்டை முடிந்த அளவிற்கு குறைக்கலாம்.
7. தேவையற்ற நேரங்களில் மின்சார பயன்பாட்டைக் குறைக்கவும்.
8. மரங்களை நடலாம்.
9. மற்றவர்களுக்கு ஆற்றல் சேமிப்பின் அவசியத்தை எடுத்துக்கூறலாம்.
10. வீட்டு உபயோகப் பொருட்களுக்குப் பயன்படும் ஆற்றல் அளவை பரிசோதனை செய்யவேண்டும்.

ஆற்றல் சேமிப்பு மின்விளக்குகள்

சாதாரண மின்விளக்குகளைவிட ஆற்றல் சேமிப்பு மின்விளக்குகள் குறைந்தஅளவு வெளிச்சத்தைத் தந்தாலும் விலையும் அதிகமிருந்தாலும் வெப்பத்தைக் குறைவாக வெளியேற்றி வீணாக்குவதில்லை.

8.3. ஓசோன் படலம் சிதைவடைதல்

வளிமண்டலத்திலுள்ள ஸ்ராட்டோஸ்பியரில் காணப்படும் ஓசோன் படலம் சூரியனிலிருந்து வெளியேறும் தீங்கு விளைவிக்கிற புற ஊதாக் கதிர்களை வடிகட்டி உயிரிகளுக்குத் தீங்கு ஏற்படாவண்ணம் தடுக்கின்றது. ஓசோன் உருவாக்கப்படும் அளவும், சிதைக்கப்படும் அளவும் சமமாக இருப்பதால் வானவெளியில் ஓசோனின் மொத்த அளவு நிலையாக இருக்கும். தவறுதலாக மனிதனின் தற்கால செயல்பாடுகள் அனைத்து இயற்கை சமன்பாட்டையும் மாற்றிவிட்டது. இச்செயல்பாடு ஓசோன் படலத்தை மெல்லியதாக்கி உள்ளது (ஓசோன் பொத்தல்). ஸ்ராட்டோஸ்பியரில் ஓசோன் அளவு குறைவதை ஓசோன் படல சிதைவு எனக் கூறுகிறோம்.



ஓசோன் படல சீர்கேடு

காரணங்கள்

வாயு மண்டலத்தில் உருவாகும் குளோரின் மற்றும் புரோமின் கூட்டுப் பொருட்களால்தான் இந்த ஓசோன் பொத்தல் ஏற்பட்டுக் கொண்டிருக்கிறது. பொதுவான ஓசோன் குறைப்பு பொருட்களான குளோரோபுளுரோகார்பன்கள், மீதைல் புரோமைடு, நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் போன்ற பொருட்கள் குளிர்சாதனப் பெட்டிகள், குளிரூட்டிகள், நுரை பொருட்கள், தொழிற்சாலை கரைப்பான்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து ஏராளமாய் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இதுவே ஓசோன் பொத்தலுக்குக் காரணமாகும்.

விளைவுகள்

1. மனிதனுக்கு தோல் நிறமி புற்றுநோய்கள், கண்புரை நோய், நோய்தடைகளை பாதிப்பு போன்றவை ஏற்படுகிறது.
2. தாவரங்களில் விளைச்சலை பாதித்து உற்பத்தியைக் குறைக்கும்.
3. புற ஊதாக் கதிர்களின் தாக்கம் : தாவர மிதவை உயிரிகளின் அழிவு, மீன் குஞ்சுகள், சிறு லார்வாக்கள் ஆகியவற்றை பாதிக்கும்.

தடுத்தல்

ஓசோன் படல இழப்பிற்குக் காரணமாய் இருக்கும், பொருட்களின் உற்பத்தி, பயன்பாடு மற்றும் வாயுமண்டலத்தில் வெளியேற்றம் ஆகியவை குறைக்கப்பட வேண்டும்.

இவ்வேதிப் பொருட்களை மறு சுழற்சியில் ஈடுபடுத்த வேண்டும். சூரியக் கதிர்களிலிருந்து தற்காத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

8.4. இன்றைய அறிவியல் - எண்ணெய்க் கசிவு

தற்போதைய முக்கிய சூழல் பாதிப்புக்கு காரணமான எண்ணெய்க் கசிவு பற்றி உங்களுக்குத் தெரியுமா? குறிப்பாக மிக அண்மைக் காலத்தில் மெக்சிகோ வளைகுடா பகுதியிலும், அமெரிக்கப் பகுதியிலும் ஏற்பட்ட எண்ணெய்க் கசிவுகள், சுற்றுச் சூழலுக்கு மிகப்பெரிய ஆபத்தை ஏற்படுத்தியதை மறக்க இயலாது.



எண்ணெய்க் கசிவில் நனைந்த கடல் பறவை

எண்ணெய்க் கசிவு என்பது மனித செயல்பாட்டின் காரணமாக சுற்றுப்புறத்தில் குறிப்பாக நீர்நிலைகளில் விடப்படும் ஹைட்ரோ கார்பன் அடங்கிய பெட்ரோலிய பொருட்களாகும். இவ்வகைப் பொருட்கள் கச்சா எண்ணெய், எண்ணெய் கப்பல் களிலிருந்தும், கடல் பகுதியில் அமைந்துள்ள எண்ணெய்க் கிணறுகளில் இருந்தும் நேரடியாக கடலில் கலக்கும்

எண்ணெய்க் கசிவினால் ஏற்படும் சூழ்நிலைத் தாக்கம்

எண்ணெய்க் கசிவு காரணமாக நிலத்திலும், நீரிலும் ஏராளமான மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. இதன் காரணமாக இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு உயிர்கள் பெருமளவிற்கு பாதிக்கப்படுகின்றன. எண்ணெய்க் கசிவின் காரணமாக கடல்நீரின் மேற்பரப்பில் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு ஓர் கரும்படலம் ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு ஏற்படுகின்ற எண்ணெய்ப் படலத்தில் கடல்நீரின் பாகுநிலை (Viscosity) பாதிக்கப்பட்டு விலங்குகளின் இடம்பெயரும் தன்மை பாதிக்கப்படுகிறது.

எண்ணெய்க் கசிவுகள் நீரின் மேலே மிதப்பதால் சூரிய ஒளியின் ஊடுருவும் தன்மைக் குறைந்து கடல்வாழ் தாவரங்களும், தாவர மிதவைகளும் ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய முடியாமல் பாதிப்புக்குள்ளாகிறது. கடல்வாழ் தாவர உற்பத்தியாளர்கள் பாதிக்கப்படுவதினால் கடல்வாழ் உயிரினங்கள் அனைத்தும் பாதிக்கப்படுகிறது.

நீர்வாழ் பறவைகளின் சிறகுகள் எண்ணெய்க் கசிவினால் பாதிக்கப்படுவதால், அவைகளால் திறம்பட பறக்க முடிவதில்லை. இதனால் அவைகளைக் கொன்றுத் திண்ணும் விலங்குகளிடம் மாட்டிக்கொள்கின்றன. பறவைகள் அவைகளின் சிறகுகளை அலகினால் தேய்க்கும்போது எண்ணெய் உட்செல்கிறது. இது சிறுநீரகப் பாதிப்பு, கல்லீரல் பாதிப்பு, வளர்சிதை மாற்றத்தில் குறைபாடு ஆகியவற்றிற்கு வழிகோலுகிறது.

சீல் என்னும் விலங்கின்மீது எண்ணெய்ப் படலம் படிவதால் அதன் உடல் வெப்பநிலை குறைகிறது. கச்சா எண்ணெயிலிருந்து வெளிவரும் பென்சின், டொலுவின் போன்ற ஹைட்ரோ கார்பன் ஆவிகள் புற்றுநோய்க்குக் காரணமாகின்றன.

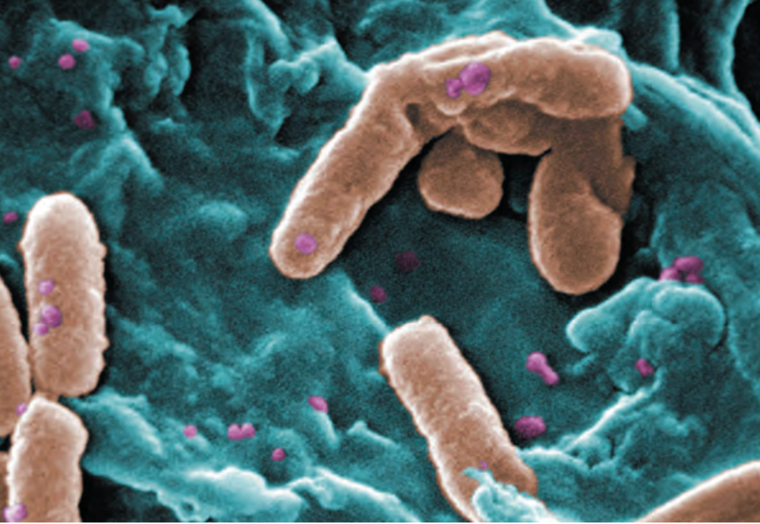
மேலும் இதனால் தலைச்சுற்றல், தலைவலி, வாந்தி, இதயத்துடிப்பு அதிகமாதல் மற்றும் நீர்ப்பற்றாக்குறை போன்றவை ஏற்படும்.

எண்ணெய் கசிவை தடுக்கும் முறைகள்

தகுந்த பாதுகாப்பு ஏற்பாடுகள் செய்வதன் மூலம் விபத்து காரணமாக எண்ணெய்க் கசிவு ஏற்படுவதைத் தடுக்க முடியும். கடல் உணவுகளை உணவிற்கு பயன்படுத்தும் முன்னர் அவற்றில் எண்ணெய்த் தொற்று

இருக்கிறதா என்று பரிசோதித்தல் வேண்டும். எண்ணெய்க் கசிவை எண்ணெயை உட்கொள்ளும் பாக்டீரியா மூலமும், அமிலம் உட்கொள்ளும் பாக்டீரியா மூலமும் சுத்தப்படுத்த முடியும். இவ்வகைச் செயலுக்கு உயிரியல் தீர்வு என்று பெயர்.

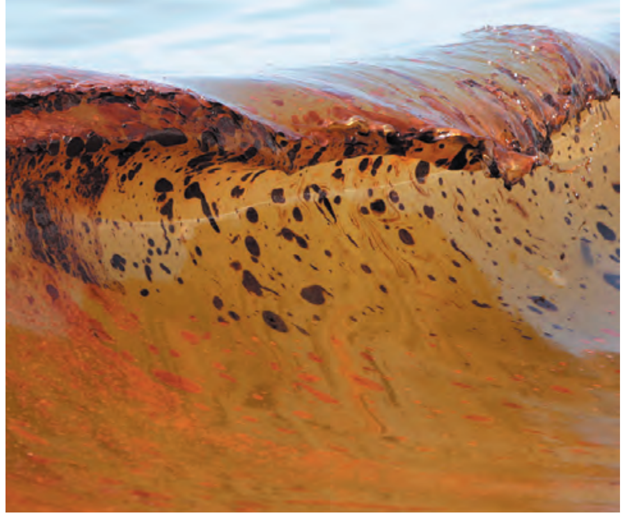
எண்ணெய்க் கசிவை அகற்றப் பயன்படுத்தும் உயிரிய தீர்வு முறையில் ஆடோமோனாஸ் பாக்டீரியாக்களின் பங்கு அளப்பரியதாகும். Dr. ஆனந்த மோகன் சக்ரபர்த்தி என்பவர் சூடோமோனாஸ் பாக்டீரியாவை மரபுப் பொறியியல் மூலம் மாற்றி எண்ணெய்க் கசிவை அகற்றுவதற்குப் பயன்படுத்த முடியும் எனக் கண்டறிந்தார்.



சூடோமோனாஸ் பாக்டீரியா

சமீபத்தில் நிகழ்ந்த எண்ணெய்க் கசிவு

மெக்சிகோ வளைகுடா பகுதியில் நிகழ்ந்த எண்ணெய்க் கசிவு உலகளவில் ஏற்பட்ட பெரிய எண்ணெய்க் கசிவாகும். இது கடலின் அடிமட்டத்தில் உள்ள எண்ணெய்க் கிணறுகள் வெடித்ததில் ஏற்பட்டது. எண்ணெய் கசிவு சுமார் 2500 சதுர மைல் அளவிற்கு பரந்து கடல்பகுதியில் மிகப்பெரிய அழிவை ஏற்படுத்தியது. எண்ணெய்க் கசிவின் காரணமாக கடல்வாழ் உயிர்களும், மீன்பிடி துறையும், சுற்றுலாத் துறையும் மிகப் பெரிய அளவு பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆக்ஸிஜன் குறைவு மற்றும் பெட்ரோலியப் பொருட்களின் நச்சுத்தன்மை காரணமாக மெக்சிகோ பகுதியில் உள்ள 400க்கு மேற்பட்ட சிற்றின வகைகள் ஒரு பாதுகாப்பற்ற நிலையில் உள்ளன.



மெக்சிகோ வளைகுடாவில் நிகழ்ந்த எண்ணைய் கசிவு

மும்பை எண்ணெய் கசிவு (ஆகஸ்டு, 2010)

2010 ஆகஸ்டு மாதம் மும்பை கடல் பகுதியில் MSC சித்ரா மற்றும் MV கலீஜியா என்ற 2 எண்ணெய்க் கப்பல்களும் மோதி விபத்துக்குள்ளாகியதன் காரணம் சுமார் 400 டன் அளவிற்கு கச்சா எண்ணெய் அரபிக்கடலில் கொட்டப்பட்டது. இது அப்பகுதியிலுள்ள சுற்றுச்சூழலுக்கும் கடற் பகுதியிலுள்ள சதுப்புநில தாவரங்களுக்கும் பெரும்பாதிப்பை ஏற்படுத்தியது.

சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்புத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனங்கள்

C.P.R. சுற்றுச்சூழல் கல்வி மையம், சென்னை.

இது பொதுமக்களிடம் சுற்றுப்புற சீர்கேட்டிற்கான விழிப்புணர்வை மிகப் பெருமளவு ஏற்படுத்துகிறது. இந்நிறுவனமான சுற்றுச்சூழல் சம்மந்தப்பட்ட சட்டங்களை உருவாக்குவதற்கு சுற்றுச்சூழல் நிர்வாகக் கல்விக்கும், சுற்றுப்புறச்சூழல் பற்றிய விழிப்புணர்வு உண்டு பண்ணுவதற்கும் பெருமளவில் உதவி வருகின்றது. புதுப்பிக்க வல்ல ஆற்றல் உற்பத்திகளுக்கும், அதன் முன்னேற்றத்திற்கும் பெரிதும் பாடுபடுகின்ற து.

சென்னை இயற்கை ஆர்வலர்கள் கழகம்

இது கருத்தரங்கங்கள், முகாம்கள், வனவிலங்குகள் ஆணையம் மற்றும் தேசியப் பூங்காக்களுக்கு மக்களைக் கூட்டிச் செல்லுதல், வீடியோ காட்சிகள் போன்றவற்றின் மூலம் பொதுமக்களிடம் சுற்றுப்புறச்சூழல் பற்றிய விழிப்புணர்வையும், ஆக்கபூர்வமான சிந்தனை களையும் ஏற்படுத்துகின்றது. மேலும் சுற்றுப்புறச் சீர்கேடு, வனங்களின் அழிவு ஆகியவற்றை ஆய்ந்தறிந்து அறிக்கைகளை சமர்ப்பிக்கிறது.

MSSRF (M.S. சுவாமிநாதன் ஆராய்ச்சி நிறுவனம்)

எந்தவிதமான லாப நோக்கமின்றி, ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ள M.S. சுவாமிநாதன் ஆராய்ச்சி நிறுவனம் 1998ம் ஆண்டு நிறுவப்பட்டது. இந்நிறுவனம் உணவுப் பற்றாக்குறை, கடலோர பாதுகாப்பு, உயிரி தொழில் நுட்பவியல், பல்லுயிரித்தன்மை ஆகியவற்றை முன்னிறுத்தி செயல்படுத்தி வருகின்றது.

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

1. பட்டாசுகளை வெடிப்பதும், ஒலிபெருக்கிகளை இரவு நேரங்களில் பயன்படுத்த தடை செய்யப்பட்டு இருக்கிறது. ஒலி மாசுபடுவதினால் ஏற்படும் இரு தீய விளைவுகள குறிப்பிடு.
2. புவி நாளை நினைவூட்டும் வகையில் 10.10.10 அன்று இரவு 10 மணியளவில் விளக்குகள் முழுமையாக அணைக்கப்பட்டன. இதன் பொருள் கூறவும்.

பிரிவு – ஆ

A	B	C
படிக எரிபொருள், கார்பன் மோனாக்ஸைடு, இரத்தம்	கந்தக டிரை ஆக்ஸைடு, அமில மழை, நினைவுச் சின்னங்கள் அழிக்கப்படுதல்	‘பான்’ சூரிய ஒளியில் உண்டாகும் கருமூட்டம் பார்வை திறன்

3.
   அ) மேலே கூறப்பட்ட கட்டங்களின் பொதுவாக காணப்படுவது எது ?
   ஆ) பான் – சூரிய ஒளியில் உண்டாகும் கருமூட்டம் இதைப்போன்று இரு இணைகளை உருவாக்கு.
   இ) கட்டம் A, Bயில் உள்ள கருத்துகளை இணைத்து ஒரு சிறிய குறிப்பு எழுது.
4. நீர் நிலைகளில் சாக்கடை கலப்பதினால் ‘அல்கல்புருமும்’ யூட்ரோபிக்கேசனும் ஏற்படுகிறது. இது எவ்வாறு நீர் நிலைகளின் சூழ்நிலை மண்டலத்தை பாதிக்கிறது.
5. ஒலி மாசுபடுதலினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகளால் விளக்கும் சுவரொட்டிகளில் பாதிக்கப்பட இரு கோஷ வாக்கியங்களை (Slogan) தயாரிக்கவும்.
6. புவி வெப்பமடைவதால் பருவநிலையில் ஏராளமான மாற்றங்கள் நிகழ்வதை உணர்கிறோம். அவற்றின் இருமாறுபாடுகளை குறிப்பிடுக.

7. ஒரு பக்கம் மரங்கள் நடுவதும், மறுபக்கம் அளவுக்கு அதிகமாக மரங்கள் வெட்டப்படுவதும் நிகழ்கின்றது. இவை இரண்டிற்கும் இடையில் எவ்வாறு சமநிலை ஏற்படுத்தலாம் ?

பிரிவு – இ

8. சூரிய ஆற்றல், நீராற்றல் மற்றும் கடல் அலை ஆற்றல் ஆகியவை மரபுசாரா ஆற்றலின் மூலங்களாகும். மாசுபடுதலைக் குறைப்பதில் இவற்றின் பங்கு பற்றி குறிப்பு வரைக.

9. எண்ணெய் கப்பல்களின் விபத்துகளாலும், எண்ணெய் வளங்களை ஆய்வு செய்வதாலும் கடலில் எண்ணெய் கசிவு அடிக்கடி ஏற்படுகின்றன. இதனால் கடல்வாழ் உயிரினங்களுக்கு ஏற்படும் விளைவுகளைப்பற்றி குறிப்பு வரைக.

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்



1. Elements of Ecology - Clarke G.L., John wiley & sons, Newyork.
2. Fundamentals of Ecology - Odum E.P., W.B.Saunders Company, Philadelphia.

இணையதளங்கள்



http://www.ecology.com

http://www.nationalgeographic.com

சில தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் அறிவியல் பெயர், பொதுவான பெயர் மற்றும் தமிழ்ப் பெயர்

வ. எண்	அறிவியல் பெயர்	பொதுவான பெயர்	தமிழ்ப் பெயர்	வட்டாரப் பெயர் என்ன ?
1.	பிராசிக்கா ஒலரேசியா	Cabbage	முட்டைக்கோசு	
2.	சையமாப்ஸிஸ் டெட்ரகோனோலோபா	Cluster bean	கொத்தவரை	
3.	அராக்கிஸ் ஹைப்போஜியா	Ground nut	நிலக்கடலை	
4.	ஒரைசா சட்டைவா	Rice (Paddy)	நெல்	
5.	வாசெல்லா ரூப்ரா	Spinach	பசலைக்கீரை	
6.	குரோட்டலேரியா ஜன்ஸியா	Sunn-hemp	சணப்பை	
7.	ஐக்கார்னியா கிராஸ்ஸிபெஸ்	Water hyacinth	ஆகாயத்தாமரை	
8.	டிரிட்டிக்கம் வல்கேர்	Wheat	கோதுமை	
9.	இம்ப்பேஷன்ஸ் பால்சாமினா	Balsam	காசித்தும்பை	
10.	உட்ரிகுலேரியா பாலிவலாய்டஸ்	Bladderwort	உட்ரிகுலேரியா	
11.	கொரியான்ட்ரம் சட்டைவம்	Coriander	கொத்துமல்லி	
12.	டராக்ஸாக்கம் அஃபிஷினேல்	Dandelion	டேண்டலியான்	
13.	கஸ்குட்டா ரிஃப்ளெக்ஸா	Dodder plant	அம்மையார் கூந்தல் (அல்லது) சடதாரி	
14.	மானோட்ரோபா யூனிஃப்ளோரா	Indian pipe	புகையிலைக் காளான்	
15.	அகாரிகஸ் கேம்பஸ்ட்ரிஸ்	Mushroom	நாய்க்குடை	
16.	அல்லியம் சீபா	Onion	வெங்காயம்	
17.	நெப்பந்தஸ் காஸியானா	Pitcher plant	பிட்சர் தாவரம்	
18.	சொலானம் டியூபரோசம்	Potato	உருளைக்கிழங்கு	
19.	குரோக்கஸ் சட்டைவஸ்	Saffron	குங்குமப்பூ	
20.	டிராசீரா பர்மானியை	Sundew plant	எறும்புத்திண்ணி (சூரியப்பனித்துளித் தாவரம்)	
21.	மைமோசா புடிகா	Touch-me-not plant (Sensitive plant)	தொட்டாற்சுருங்கி (தொட்டாற்சிணுங்கி)	
22.	அமீபா புரோட்டியஸ்	Amoeba	அமிபா	
23.	பாரமீசியம் காடேட்டம்	Paramoecium	பாரமீசியம்	
24.	ஹைடிரா வல்கேரிஸ்	Hydra	ஹைடிரா	
25.	ஒபீலியா ஜெனிகுலேட்டா	Jelly fish	நொங்குமீன்	
26.	பெரிப்ளனேட்டா அமெரிக்கானா	Cockroach	கரப்பான்பூச்சி	
27.	உச்சனேரியா பான்கிராஃப்டி		யானைக்கால் நோய்கிருமி	
28.	பைலா குளோபோசா	snail	நன்னீர் நத்தை	
29.	லமெல்லிடன்ஸ் லமெல்லிடன்ஸ்	Freshwater mussel	நன்னீர் மட்டி	
30.	ஆஸ்டிரியஸ் ரூபென்ஸ்	Star fish	நட்சத்திர மீன்	
31.	நாஜா நாஜா	Cobra	நல்ல பாம்பு	
32.	பாவோ கிரைஸ்டாட்டஸ்	Peacock	மயில்	
33.	டைட்டோ ஆல்பா	Own	ஆந்தை	

அலகு 9



நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள பருப்பொருள்கள் தூய்மையானவையா ?

காற்று நிரப்பப்பட்ட பலூன் ஒன்றின் நிறை, காற்று இல்லாத பலூனின் நிறையைவிட அதிகம். நிறை அதிகரிப்புக்குக் காரணம் பலூனில் நிரப்பப்பட்ட காற்றே ஆகும். இதிலிருந்து காற்றுக்கு நிறை உண்டு என்பது தெளிவாகிறது. இதே போன்று மணல், அரிசி, கல் போன்ற பொருள்களுக்கும் குறிப்பிடத்தக்க நிறை உண்டு. எனவே, குறிப்பிடத்தக்க நிறை, பருமனைப் பெற்றுள்ள பொருள்கள் அனைத்தும் பருப்பொருள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

அண்டத்தில் காணப்படும் அனைத்து பருப்பொருள்களும் மூன்று நிலைகளில் உள்ளன, அவை, இரண்டு வகைகளில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

1. இயற்பியல் நிலையின் அடிப்படையில் திண்மம், நீர்மம், மற்றும் வாயு எனவும்

2. இயைபு அடிப்படையில் தனிமம், சேர்மம் மற்றும் கலவை என வகைப்படுத்தலாம்.

பருப்பொருள்களின் இயற்பியல் நிலைகள்

திண்மம்

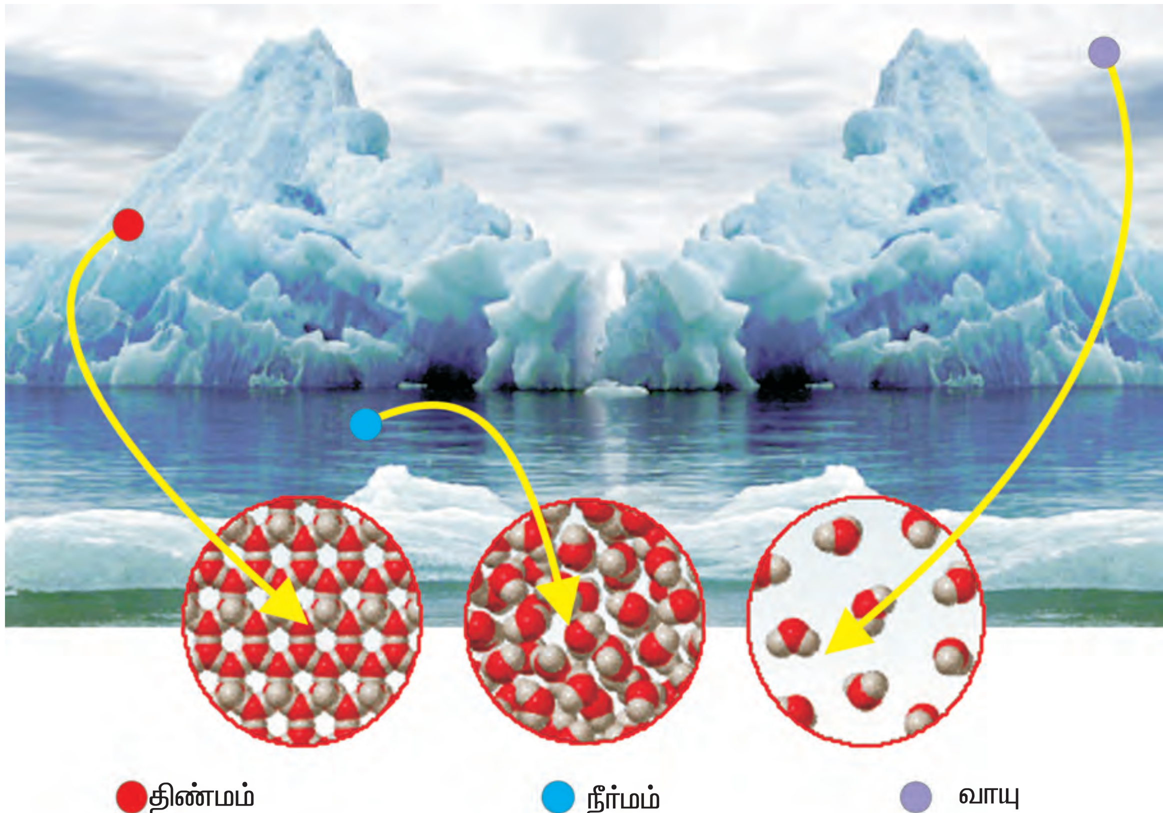
அனைத்து திண்மங்களும் வரையறுக்கப் பட்ட வடிவத்தையும், கனஅளவையும் பெற்றுள்ளன; வெப்பநிலையைப்பொறுத்துஒரு திண்மத்தின் வடிவம் மாற்றமடைவதில்லை. அதிக அழுத்த நிலையிலும் சுருங்க இயலாத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. பொதுவாக அதிக அடர்த்தியையும், வெப்பத்தால் சிறிதளவே விரிவடையும் பண்புகளையும் பெற்றுள்ளன. திண்ம நிலையில் மூலக்கூறுகள் ஒழுங்கான கட்டமைப்புடன் இறுக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

நீர்மம்

நீர்மங்கள் வரையறுக்கப்பட்ட வடிவத்தைப் பெற்றிருப்பதில்லை. அவை வைக்கப்பட்டுள்ள கலனின் வடிவத்தையே பெற்றுள்ளன. இவை குறிப்பிடத்தக்க கனஅளவு உடையவை. மிதமான அழுத்தத்தால் சுருங்க இயலாத் தன்மை உடையவை. வெப்பப்படுத்தும் போது திண்மங்களைவிட அதிக அளவுவிரிவடைந்து வாயு நிலைக்கு மாற்றமடைகின்றன. இவற்றின் அடர்த்தி திண்மங்களை விடக் குறைவு.

வாயு

வாயுக்களும் வரையறுக்கப்பட்ட



வடிவமைப்பையும் கனஅளவையும் பெற்றிருப்பதில்லை. அவை வைக்கப்பட்டுள்ள கலனின் வடிவத்தையே பெற்றுள்ளன. மேலும் சிறிதளவு அழுத்தத்தாலும் இவை அதிக அளவு சுருங்க இயலும் தன்மை உடையவை. வெப்பப்படுத்தும் போது நீர்மங்களை விட அதிக அளவு விரிவடைந்து வாயுநிலைக்கு மாற்றமடைகின்றன. பொதுவாக இவற்றின் அடர்த்தி மிகக் குறைவு.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள் அனைத்தும் தூய்மையானவையா ?

பருப்பொருள்களைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்

- ஒரே வகை பகுதிப் பொருட்கள் அடங்கிய தூய பொருள்.
- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தூய பொருள்களின் கலவை.

தூய பொருள் ஒன்றின் இயல்பை, அதன் பண்புகள் மற்றும் இயைபு ஆகியவற்றின் மூலம் நிர்ணயிக்கலாம்.

நிறம், மணம், அடர்த்தி, உருகுநிலை, கொதிநிலை ஆகிய பண்புகள் ஒரு பொருளின் இயற்பியல் பண்புகளாகக் கருதப்படுகின்றன. ஒரு பொருளின் இயைபு மாறாத நிலையில், அதன் இயற்பியல் பண்புகள் அளந்தறியப்படுகின்றன.

வேதிவினை நிகழும்போது ஒரு பொருளின் இயைபு மாற்றமடைகிறது. சான்றாக, வாயு நிலையில் உள்ள தனிமங்களான ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜனுடன் இணைந்து நீர் என்ற சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது.

ஹைட்ரஜன் + ஆக்ஸிஜன் → நீர்

நீரின் வாய்பாட்டில் ஹைட்ரஜனும் ஆக்ஸிஜனும் இடம் பெற்றிருந்தாலும், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகியவற்றின் பண்புகளிலிருந்து நீரின் பண்புகள் முற்றிலும் வேறுபடுகின்றன. நாம் அன்றாட வாழ்வில் எதிர்கொள்ளும் பொருள்களான சுவாசிக்கும் காற்று, கார்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருள்கள் ஆகியவை அறிவியலாரின் கருத்துப்படி தூய்மையாக இல்லை.

ஒரு பொருளின் தூய்மையற்ற நிலையும் கலப்பட நிலையும் ஒன்றல்ல. தூய்மையற்ற நிலை என்பது கலப்பட நிலையிலிருந்து வேறுபடுகிறது. அறிவியலார்கள் கருத்துப்படி, தூய்மை என்பது ஒரே ஒரு பகுதிப் பொருளை மட்டும் கொண்டுள்ள பொருளைக் குறிப்பதாகும்.

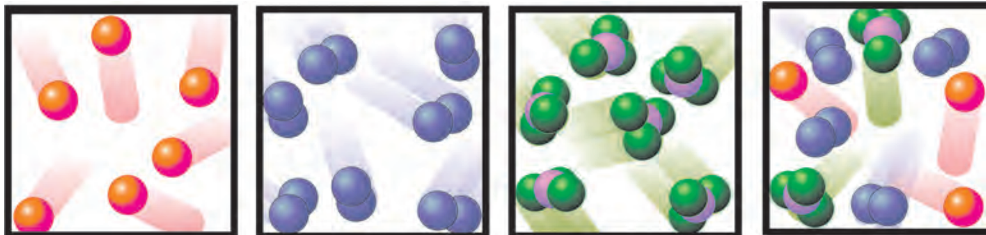
தூய்மையான பொருள் என்பது தனித்தன்மை கொண்ட பருப்பொருளை உள்ளடக்கியதாகும்.

தூயநிலையில் உள்ள ஒரு பொருள், அனைத்து நிலைகளிலும் ஒரே விதமான பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும்.

9.1. கலவைகள்

தூயநீர் அனைவருக்கும் தெரிந்த ஒரு தூய பொருளுக்குச் சான்றாகும். தூய நீரின் அனைத்து மாதிரிகளும் ஒரே கொதிநிலையைப் பெற்றிருக்கும். ஆனால் கடல் நீர் ஒரு தூய பொருள் அல்ல. ஏனெனில் கடல் நீரில் உப்பு மற்றும் பல பொருள்கள் கரைந்துள்ளன.

இவ்வாறு ஒரே வகையான துகள்களைக் கொண்டுள்ள பொருள்கள் தூய்மையான நிலையிலுள்ள பொருள்களாகும். ஆனால் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வகையான துகள்களைக்



(அ) (ஆ) (இ) (ஈ)

அ) தனிமத்திலுள்ள அணுக்கள் ஆ) தனிம மூலக்கூறுகள் இ) சேர்மமூலக்கூறுகள் ஈ) அணு, தனிமம், மற்றும் சேர்மம் – கலவை

கொண்டுள்ள கடல் நீர், தாதுக்கள், மண் போன்ற பொருள்கள் கலவையாகும்.

தனிமங்கள் ஏதேனும் ஒரு விகித அடிப்படையில் இயல்பாக கலந்துள்ளவையே கலவையாகும். புதியபொருள்கள் ஏதும் உருவாவதில்லை.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒரு பொருளின் தூயதன்மை அதன் இயற்பியல் பண்புகளிலிருந்து அறியப்படுகிறது. சான்றாக வளிமண்டல அழுத்தத்தில், கொதிநிலை 100^0C, உறைநிலை 0^0C, அடர்த்தி 1.0 கி/செ.மீ^{3} கொண்ட நிறமற்ற, மணமற்ற, சுவையற்ற நீர்மம் என்பது தூயநீர் ஆகும்,

ஒரு தூய்மையான பொருள் தனிம நிலையிலோ, சேர்மம் நிலையிலோ இருக்கலாம்.

9.2. கலவைகளின் பண்புகள்

கலவைக்கும் சேர்மத்திற்கும் உள்ள வேறுபாட்டைத் தெரிந்து கொள்ள, இரும்புத்தூள் மற்றும் சல்பர் அடங்கிய கலவையைச் சான்றாகக் கருதுவோம். இங்கு இரும்புத்தூளும் சல்பரும் சேர்ந்து கலவையை உருவாக்குகிறது.

கலவையின் பண்புகள், அதில் அடங்கியுள்ள பகுதிப் பொருள்களின் பண்பு களையே பெற்றுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, இரும்பு, சல்பர் சேர்ந்த கலவையின் பண்புகள் இரும்பு மற்றும் சல்பரின் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இக்கலவையின் அருகில் காந்தத்தை வைக்கும் போது, இரும்புத்தூள் காந்தத்தால் கவரப்படுகிறது. இக்கலவையை எரியூட்டும் போது சல்பர் எரிந்து சல்பர்டைஆக்சைடு வாயுவாக மாறுகிறது. இரும்புத்தூள் மற்றும் சல்பர் இவற்றிற்கிடையேயான வேதிவினையைக் கருதுக.

செயல் 9.1

பின்வரும் பொருள்களை தனிமம், கலவை, சேர்மம் என வகைப்படுத்துக.

(i) மை (ii) பெயிண்ட்

(iii) ஆக்ஸிஜன் (iv) காற்று

(v) நீர்

இரும்பு + சல்பர் → பெரஸ்சல்பைடு

இங்கு பெரஸ்சல்பைடு என்பது சேர்மம், கலவை அல்ல. பெரஸ்சல்பைடு சேர்மம் அதன் பகுதிப் பொருள்களான இரும்பு, சல்பர் ஆகியவற்றின் பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதில்லை.



இடது – சல்பர் மற்றும் இரும்பு
வலது – பெரஸ்சல்பைடு

செயல் 9.2



ஒரு பீங்கான் கிண்ணத்தில் காப்பர் சல்பேட்டும், மற்றொரு கிண்ணத்தில் சோடியம் குளோரைடு மற்றும் காப்பர் சல்பேட் உப்புகளும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. தூய்மையான பொருள் மற்றும் கலவையைக் கண்டறிக.

கலவைகளுக்குச் சான்றுகள்

இரு பொருள் கலவைகள் – இவை இரண்டு பகுதிப் பொருள்களை உள்ளடக்கியது.

முப்பொருள் கலவைகள் – இவற்றில் மூன்று பகுதிப் பொருள்கள் உள்ளன.

காற்று, கடல் நீர் ஆகியவை தனிமமும் இல்லை, சேர்மமும் இல்லை. ஆனால் ஒரு கலவை.

ஒரு தூய பொருள் மாறாத இயைபுகளைப் பெற்றுள்ளது. ஆனால் ஒரு கலவை மாறுபடும் இயைபுகளைப் பெற்றுள்ளது. சான்றாக, சர்க்கரை சேர்ந்த காபியில் சர்க்கரையின் அளவு குறைவாகவோ, அதிகமாகவே இருக்கலாம். சர்க்கரை ஒரு பகுதிப் பொருளாகும். இதுபோன்று காற்றில் 0–5% ஈரப்பதமும் கடல்நீரில் 3.5% –30% வரை உப்பு இருக்கலாம். இவ்வாறு ஒரு கலவை, ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட தூய பொருள்களைப் பகுதிப் பொருள்களாகக் கொண்டிருக்கும்.

ஒரு கலவையை உருவாக்க காரணமாக உள்ள பொருள்கள், அக்கலவையின் பகுதிப்பொருள்கள் அல்லது கூறுகள் ஆகும்.

செயல் 9.3

நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்று தூய்மையானதா ? காரணம் தருக.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நீங்கள் பயன்படுத்தும் பென்சிலில் உள்ள எழுதும் பகுதியான கிராபைட் கார்பனும், களிமண்ணும் கலந்த கலவை ஆகும்.

சேர்மம் என்பது யாது ?

சேர்மம் என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் மாறாத நிறை விகிதத்தில் கலந்துள்ள பொருள் ஆகும். சேர்மங்கள் ஒரே விதமான இயற்பியல் பண்புகளையும் வேதியியல் பண்புகளையும் பெற்றுள்ளன. ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமமும் மாறாத நிறை சதவீதத்தைப் பெற்றுள்ளது. சான்றாக – தூயநீரில் 11.19% (நிறைசதவீதம்) ஹைட்ரஜனும், 88.81% (நிறைசதவீதம்) ஆக்ஸிஜனும் உள்ளன. சேர்மங்களில் உள்ள தனிமங்களின் மாறா நிறை விகிதங்களின் தொகுப்பை திட்டவிகித விதி அல்லது மாறா விகித விதி மூலம் வரையறுக்கலாம்.

திட்டவிகித விதி (அல்லது) மாறா விகித விதி

ஒரு தூய சேர்மம், எம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்டாலும், அதில் உள்ள தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட மாறா நிறை விகிதத்தில்தான் கூடியிருக்கும்.

கலவையின் வகைகள்	எடுத்துக்காட்டுகள்
திண்மத்தில் திண்மம்	நாணயங்கள், உலோகக்கலவைகள்
நீர்மத்தில் திண்மம்	கடல்நீர்
வாயுவில் திண்மம்	புகை (காற்றிலுள்ள கார்பன் துகள்கள்)
திண்மத்தில் நீர்மம்	இரசக்கலவை
நீர்மத்தில் நீர்மம்	நீருடன் ஆல்கஹால் கலந்த கலவை
திண்மத்தில் வாயு	வாயுவால் பரப்பு கவரப்பட்ட கரி
நீர்மத்தில் வாயு	சோடா பானங்கள்
வாயுவில் வாயு	காற்று

செயல் 9.4

ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் பனிக்கட்டிகளுடன் கூடிய பழச்சாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் எத்தனை பருபொருள் நிலைமைகள் உள்ளன ?



நீர் ஒரு கலவையா ? அல்லது சேர்மமா ?

கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள காரணங்களின் அடிப்படையில் நீர் ஒரு சேர்மமாகும்.

- நீர் ஒருபடித்தான இயல்புடையது.
- நீரின் கொதிநிலை, உறைநிலை மற்றும் அடர்த்தி போன்ற இயற்பண்புகள் ஒரு குறிப்பிட்ட மாறா மதிப்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

- நீரின் பண்புகள் அதில் அடங்கியுள்ள பகுதிப் பொருள்களான ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜனின் பண்புகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றன.
- நீர் ஒரு குறிப்பிட்ட மாறா நிறை விகிதத்தைப் பெற்றுள்ளது. நீரில் உள்ள தனிமங்களான H மற்றும் O நிறை விகிதம் 1 : 8 ஆகும்.

காற்று ஒரு கலவையா ? அல்லது சேர்மமா ?

கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள காரணங்களால் காற்று ஒரு கலவையாகும்

காற்று மாறா இயைபினைப் பெற்றிருப்பதில்லை. இடத்திற்கு இடம் அதன் இயைபு மாற்றமடைகிறது.

ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் உள்ள காற்றின் இயைபைப் போல், அதில் அடங்கியுள்ள கூறுகளை அதே விகிதத்தில் கலந்து செயற்கையாக காற்றையும் உருவாக்க இயலும். அவ்வாறு உருவாக்கும் போது ஆற்றல் மாற்றம் எதுவும் நிகழ்வதில்லை.

நீர்மக் காற்றை 'பின்ன வாலை வடித்தல்' போன்ற இயற்பியல் முறைக்கு உட்படுத்தி காற்றில் உள்ள கூறுகளைத் தனித்தனியே பிரிக்க இயலும்.

நீர்மக்காற்று ஒரு குறிப்பிட்ட கொதிநிலையைப் பெற்றிருப்பதில்லை, நீர்ம காற்று **-196 °C முதல் -183°C வெப்பநிலை எல்லைக்குள் கொதிக்கிறது.**

காற்று ஒரு சேர்மமாக இருக்குமானால், நீரில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் காற்றும், நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள காற்றும் இயைபில் வேறுபடக்கூடாது. ஆனால் சுவாசித்தலின்போது, வெளிவரும் காற்றில், சாதாரண காற்றில் இருப்பதை விட ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைவாக உள்ளது.

செயல் 9.5

பின்வருவனவற்றைக் கலவை மற்றும் சேர்மம் என வகைப்படுத்துக.
i) உலோகக் கலவைகள் ii) புகை iii) பழச்சாறு iv) பால் (v) காபி (vi) சாதாரண உப்பு (vii) கார்பன்டை ஆக்ஸைடு (viii) பனி கூழ் (Ice Cream)

உள்ளிழுக்கப்படும் சுவாசக்காற்று	வெளிவிடப்படும் சுவாசக்காற்று
78 % **நைட்ரஜன்**	78 % **நைட்ரஜன்**
20 % **ஆக்ஸிஜன்**	**16** % **ஆக்ஸிஜன்**
0.03% **கார்பன்டைஆக்ஸைடு**	4 % **கார்பன்டைஆக்ஸைடு**
மிகச் சிறிதளவு ஈரப்பதம்	குறிப்பிடத்தக்க அளவு ஈரப்பதம்

காற்றின்இயைபு

வாயு	நிறை சதவீதம்
நைட்ரஜன்	75.50 %
ஆக்ஸிஜன்	23.20 %
ஆர்கான்	1.0 %
கார்பன்டை ஆக்ஸைடு	0.046 %
நியான்	மிகக்குறைவு
ஹீலியம்	மிகக் குறைவு

செயல் 9.6

ஆஸ்பிரின் என்பது தலைவலியைக் குணமாக்க உதவும் மருந்தாகும். எம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்டாலும் இதில் 60% கார்பனும், 4.5%ஹைட்ரஜனும், 35.5%ஆக்ஸிஜனும் நிறை சதவீதத்தில் அடங்கியிருக்கும்.

ஆஸ்பிரின் ஒரு கலவையா ? சேர்மமா ?

9.2.1 கலவைக்கும் சேர்மத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

கலவை	சேர்மம்
தனிமங்கள் ஏதேனும் ஒரு விகித அடிப்படையில் இயல்பாக கலந்துள்ளன. புதிய பொருள் எதுவும் உருவாவதில்லை.	தனிமங்கள் குறிப்பிட்ட விகித அடிப்படையில் வேதியியல் முறையில் இணைந்து புதிய சேர்மத்தை உருவாக்குகின்றன,
கலவை, நிலையான உருகுநிலை, கொதிநிலை மற்றும் அடர்த்தி ஆகிய பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதில்லை.	சேர்மங்கள், நிலையான உருகுநிலை, கொதிநிலை மற்றும் அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ளன.
கலவையின் பண்புகள் அதில் அடங்கியுள்ள பகுதிப் பொருள்களின் பண்புகளை ஒத்துள்ளன.	சேர்மத்தின் பண்புகள் அதில் அடங்கியுள்ள பகுதிப் பொருள்களாகிய தனிமங்களின் பண்புகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றன.
கலவை ஒரு படித்தான நிலையிலோ, பலபடித்தான நிலையிலோ இருக்கலாம்	சேர்மங்கள் ஒரு படித்தான நிலை இயல்பை மட்டும் பெற்றுள்ளன.
வடிகட்டுதல், காந்தத்தால் பிரித்தல் போன்ற இயற்பியல் முறைகள் மூலம் ஒரு கலவையில் உள்ள பகுதிப் பொருள்களைத் தனித்தனியே பிரிக்க இயலும்.	இயற்பியல் முறை மூலம் ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள தனிமங்களைத் தனித்தனியே பிரிக்க இயலாது.

செயல் 9.7

கீழ் குறிப்பிட்டுள்ளவற்றில் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்கள் எவை ? என்பதைக் குறிப்பிடுக.
i) இரும்பு துருப்பிடித்தல் ii) பனிக்கட்டி உருகுதல் iii) விதை முளைத்துச் செடியாக வளர்தல் iv) உலோக அலுமினியத்தைத் தகடாக மாற்றுதல் v) மெழுகுவர்த்தி எரிதல்

9.3. கலவைகளின் வகைகள்

இரண்டு வகையான கலவைகள் உள்ளன. அவை,

i) ஒருபடித்தான கலவை

ii) பலபடித்தான கலவை

9.3.1 ஒருபடித்தான கலவை மற்றும் அவற்றின் வகைகள்

ஒரே ஒரு இயற்பியல் நிலைமையைக் (phase) கொண்டுள்ள கலவை ஒருபடித்தான கலவை ஆகும். ஒரு குறிப்பிட்ட ஒருபடித்தான கலவை, ஒரே வகையான பண்பினைப் பெற்றிருக்கும். வெவ்வேறு ஒருபடித்தான கலவைகள், பண்புகளில் வேறுபடுகின்றன. ஒருபடித்தான கலவைகள் கரைசல்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மூன்று வகையான ஒருபடித்தான கலவைகள் உள்ளன.

திண்ம நிலைமையிலான ஒருபடித்தான கலவை – உலோகக் கலவைகள்

நீர்ம நிலைமையிலான ஒருபடித்தான கலவை – நீர்கலந்த ஆல்கஹால்

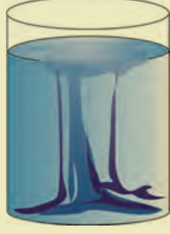
வாயு நிலைமையிலான ஒருபடித்தான கலவை – காற்று



உப்புக் கரைசல் | அடர்வு மிகுந்த தேநீர் | அடர்வு குறைந்த தேநீர்

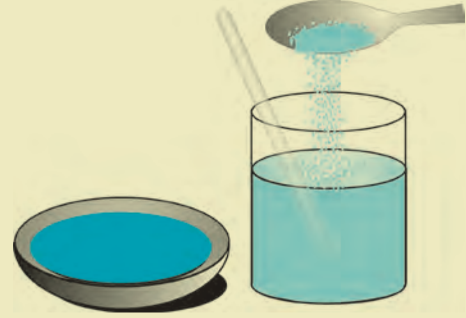
செயல் 9.8

நீருடன் ஒரு துளி மை கலக்கப்படுகிறது. இது ஒருபடித்தான கலவையாக மாறுமா ? அல்லது பலபடித்தான கலவையாக மாறுமா ?



செயல் 9.9

நீரில் காப்பர் சல்பேட் உப்பு கரைக்கப்பட்ட கரைசல் ஒரு பீக்கரில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இக்கலவை ஒருபடித்தான கலவையா ? பலபடித்தான கலவையா ? காரணம் கூறுக.



செயல் 9.10

ஒருபடித்தான மற்றும் பலபடித்தான கலவை என வகைப்படுத்துக.

i) தேநீர் ii) மை iii) பழங்களின் கலவை (Fruit Salad) iv) சர்க்கரைக் கரைசல்

9.3.2 பலபடித்தான கலவை மற்றும் அவற்றின் வகைகள்

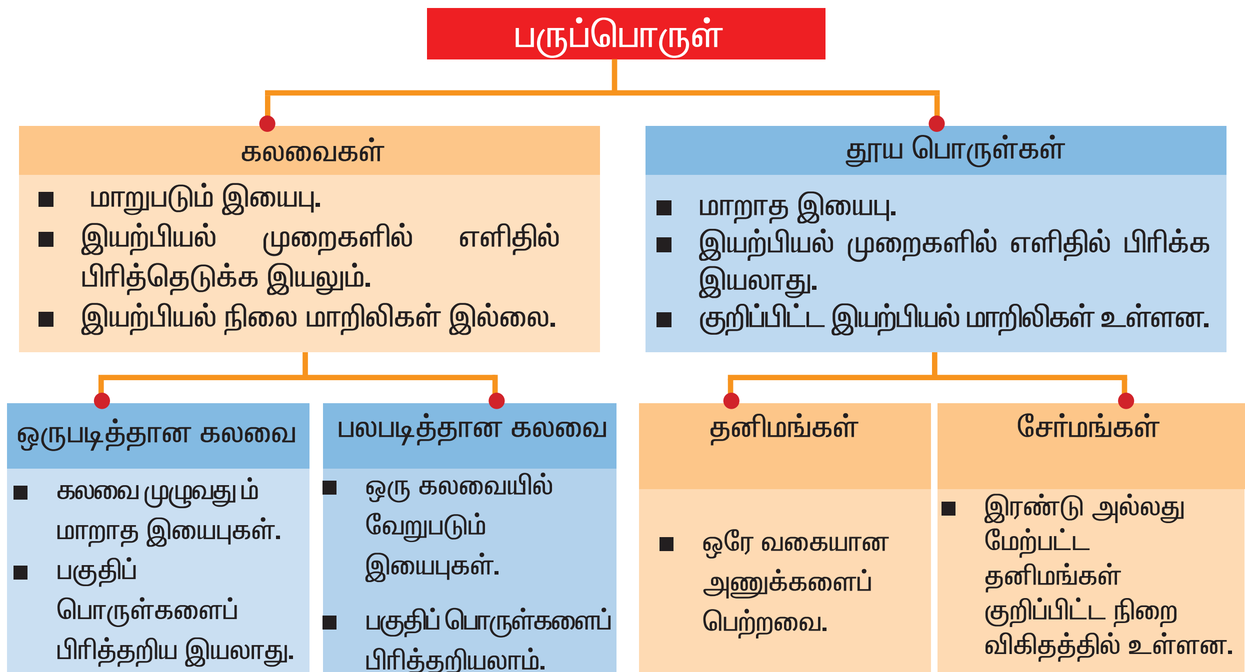
பலபடித்தான கலவைகள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நிலைமைகளைப் பெற்றுள்ளன. ஒரு குறிப்பிட்ட பலபடித்தான கலவை, ஒரே வகையான பண்பினைப் பெற்றிருப்பதில்லை. ஒரே கலவையில் உள்ள வெவ்வேறு நிலைமைகளை நேரிடையாக கண் மூலமாகவோ அல்லது நுண்ணோக்கி உதவியாலோ காணலாம். பலபடித்தான கலவையில் உள்ள நிலைமைகள் ஒரே இயற்பியல் நிலையிலோ அல்லது வெவ்வேறு இயற்பியல் நிலைகளிலோ இருக்கலாம்.

திண்மம் – திண்மம் பலபடித்தான கலவை – சர்க்கரையுடன் உப்பு கலந்த கலவை

திண்மம் – நீர்மம் பலபடித்தான கலவை – பனிக்கட்டியுடன் நீர் சேர்ந்த கலவை

வாயு நிலைமை பலபடித்தான கலவை – புகை கலந்த காற்று

பருப்பொருள் வகைப்படுத்துதல் – விளக்க வரைபடம்



9.4. கலவையின் பகுதிப் பொருள்களைப் பிரித்தல்

தொன்று தொட்டே பொருள்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முறைகளையும் அவற்றைத் தூய்மைப்படுத்தும் முறைகளையும் மக்கள் பயன்படுத்தி வந்திருக்கின்றனர். தற்போது,

- வேதியியல் தொழிற்கூடங்களில் பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருள்கள், உராய்வைத் தடுக்கும் பொருள்கள் மற்றும் சில வேதியியல் மூலப்பொருள்கள் ஆகியவை எண்ணெய் நிறுவனங்களால் கச்சா எண்ணெயிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப் படுகின்றன.

- தாதுக்களில் இருந்து உலோகங்களையும், அலோகங்களையும் பிரித்தெடுப்பதில் சுரங்கத்தொழில் முக்கியப்பங்கு வகிக்கிறது.

- மருந்துகள் தயாரிக்கும் நிறுவனங்களால், இயற்கை மற்றும் செயற்கை மருந்துகள் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு தூய்மைப்படுத்தப் படுகின்றன.

ஆய்வுக் கூடத்தில், ஒரு கலவையில் உள்ள பகுதிப்பொருள்கள் பல்வேறு முறைகளில் தனித்தனியே பிரிக்கப்படுகின்றன. அவற்றில் சில இயற்பியல் முறைகள் பின்வருமாறு,

1. தெளிய வைத்து இறுத்தல் : நீர்மத்தில் கரையாத இயல்புடைய பெரிய துகள்கள் அடங்கிய திண்மத்தை அந்நீர்மத்திலிருந்து பிரித்தெடுத்தல்.

2. வடிகட்டுதல்: நீர்மத்தில் கரையாத இயல்பு கொண்ட மிகச்சிறிய துகள்கள் அடங்கிய திண்மத்தை, அந்நீர்மத்திலிருந்து பிரித்தெடுத்தல்.

3. வாலை வடித்தல் : எளிதில் ஆவியாகும் நீர்மத்தில் கரைந்துள்ள, எளிதில் ஆவியாகாத் தன்மையுள்ள திண்மத்தைப் பிரித்தெடுத்தல்.

4. பின்ன வாலை வடித்தல் : கொதி நிலைகளில் அதிக வேறுபாடு உடைய இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நீர்மங்களைத் தனித்தனியே பிரித்தெடுத்தல்.

5. பிரிபுனல் : ஒன்றுடன் ஒன்று கலவாத இரு திரவங்கள் அடங்கிய கலவையில் இருந்து அவற்றைத் தனித்தனியாக பிரித்தெடுத்தல்.

6. பதங்கமாதல் : இரண்டு திண்மங்கள் அடங்கிய கலவையிலிருந்து பதங்கமாகும் இயல்புடைய திண்மத்தை மட்டும் பிரித்தெடுத்தல்

7. நிறப்பகுப்பு முறை : பரப்பு கவரப்படும் தன்மையில் வேறுபடும் பொருள்களைப் பிரித்தெடுத்தல்.

செயல் 9.11

- ஒரு பீக்கரில் சமஅளவு சாதாரண உப்பையும் மைதா மாவையும் எடுத்துக் கொள்க.
- அத்துடன் நீரைச் சேர்த்து நன்கு கலக்குக. மாவும் உப்பும் நீருடன் ஏற்படும் கரைதிறன்களைக் கவனிக்க.



- சிறிது நேரத்தில் மாவு, பீக்கரின் அடிப்பாகத்தில் படிவதைக் கவனிக்க. இவ்விரு பொருள்களையும் தனித் தனியே பிரிப்பதற்குப் பொருத்தமான முறை ஒன்றினைக் குறிப்பிடுக.

9.4.1. பதங்கமாதல் முறையில் கலவையைப் பிரித்தல்

எளிதில் ஆவியாகாதத் தன்மை உடையத் திண்மப் பொருளில் இருந்து எளிதில் ஆவியாகும் இயல்பு உடைய திண்மப் பொருளைப் பிரித்து எடுப்பதற்கு இம்முறை பயன்படுகிறது.

திண்ம நிலையில் இருந்து ஒரு பொருள் நேரிடையாக வாயு நிலைக்கு மாறுவது பதங்கமாதல் எனப்படும்.

உயர் வெப்ப நிலையில், எளிதில் ஆவியாகும் திண்மத்தின் மூலக்கூறுகள் ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிச் செல்வதன்

விளைவாக திண்மப் பொருள் வாயு நிலைக்கு மாற்றம் அடைகிறது.

சாதாரண உப்பும் அம்மோனியம் குளோரைடு உப்பும் கலந்த கலவையைக் கருதுவோம். இவ்விரண்டும் திண்மநிலை உப்புக்கள் ஆகும். சாதாரணஉப்பு வெப்பத்தால் எளிதில் ஆவியாகும் இயல்பற்றது. அதாவது பதங்கமாகும் தன்மையற்றது. அம்மோனியம்குளோரைடு உப்பு பதங்கமாகும் இயல்புடையது. எனவே பதங்கமாதல் முறையில் அம்மோனியம்குளோரைடை, சாதாரண உப்பிலிருந்து பிரித்தெடுக்கலாம்.

செயல் 9.12

- ஒரு பீங்கான் கிண்ணத்தில் சாதாரண உப்பு மற்றும் கற்பூரம் கலந்த கலவையை எடுத்துக் கொள்க.
- பீங்கான் கிண்ணத்தைத் தாங்கியில் நிறுத்துக.
- பீங்கான் கிண்ணத்தின் மீது ஒரு புனலைத் தலைகீழாகக் கவிழ்த்து வைக்க.
- புனலின் தண்டு பாகத்தின் திறப்பினைப் பஞ்சினால் அடைக்க.
- பீங்கான் கிண்ணத்தை வெப்பப்படுத்துக.
- இங்கு ஏற்படும் இயற்பியல் மாற்றத்தைக் கண்டறிக.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பதங்கமாகும் இயல்புடைய திண்மங்களாவன

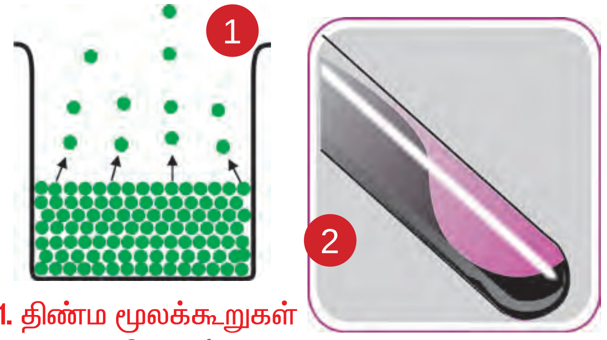
கற்பூரம்

நாப்தலீன்

பென்சாயிக் அமிலம்

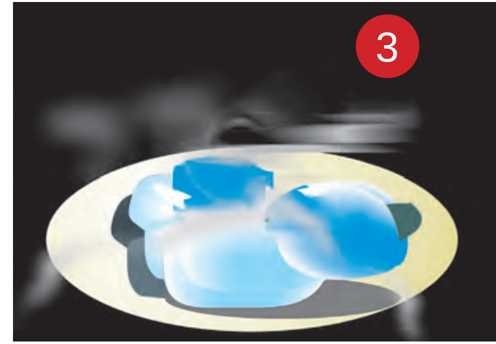
அயோடின்

அம்மோனியம் குளோரைடு.

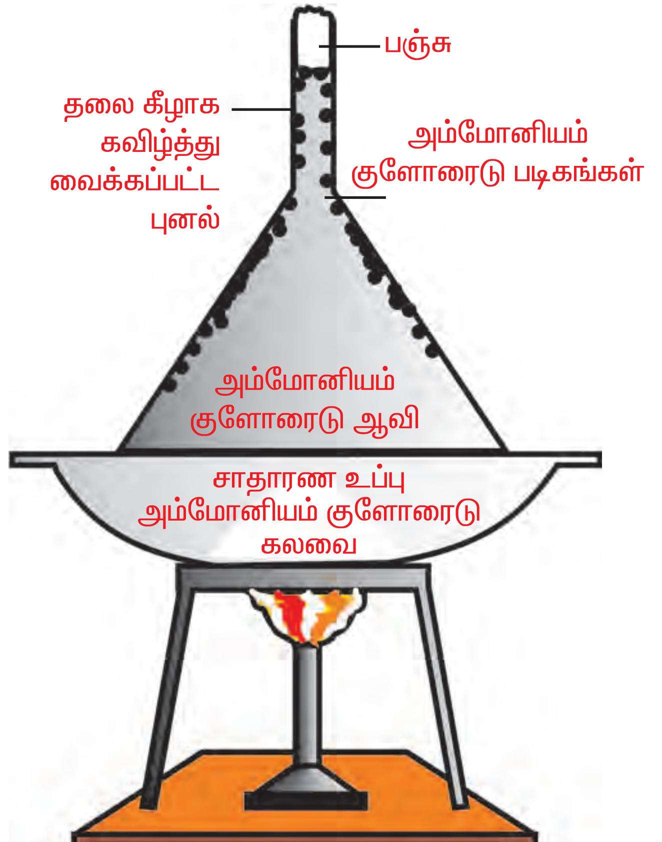


1. திண்ம மூலக்கூறுகள் ஆவியாதல்

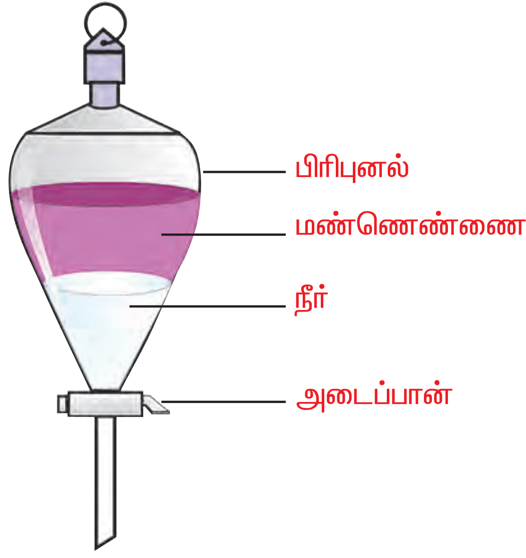
2. அயோடின் படிகங்கள் ஆவியாதல்



3. உலர் பனிக்கட்டி பதங்கமாதல் (கார்பன் டை ஆக்சைடு பனிக்கட்டி வடிவத்தில்)



9.4.2. ஒன்றுடன் ஒன்று கலவாத நீர்மங்கள் அடங்கிய கலவையைப் பிரித்தெடுத்தல்



ஒன்றுடன் ஒன்று கலவாத நீர்மங்களைப் பிரிபுனல் உதவியால் தனித்தனியே பிரிக்கலாம்.

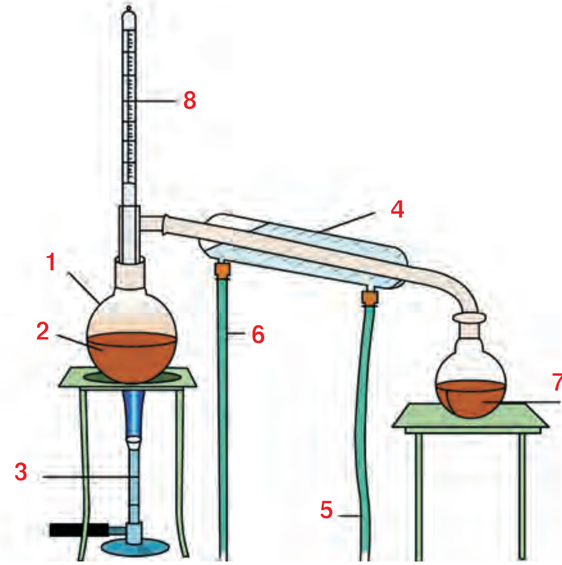
மண்ணெண்ணையும், நீரும் கலந்த கலவையைக் கருதுவோம். இவை இரண்டும் ஒன்றுடன் மற்றொன்று கலவாத நீர்மங்கள். எனவே பிரிபுனல் உதவியால் இந்நீர்மங்களைப் பிரிக்க இயலும். அடர்த்தி குறைந்த நீர்மம் மேல் அடுக்கிலும், அடர்த்தி அதிகமான நீர்மம் கீழ்அடுக்கிலுமாக பிரிகிறது.

செயல் 9.13

- மண்ணெண்ணையும் நீரும் கலந்த கலவையை எடுத்துக் கொள்க.
- இக்கலவையைப் பிரிபுனலில் ஊற்றுக.
- பிரிபுனலின் வாய்ப்பகுதியை அடைப்பானால் மூடிடுக.
- 10 நிமிடங்கள் கலவையை நன்கு குலுக்கிடுக.
- 15 நிமிடங்கள் தாங்கியில் பிரிபுனலை நிறுத்திடுக.
- நீர்மங்களிடையே ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கண்டறிக.
- மேல் அடுக்கு மற்றும் கீழ் அடுக்கு நீர்மங்களைக் கவனிக்க.
- இவ்விரு அடுக்குகள் தோன்றுவதற்கான தத்துவத்தைக் குறிப்பிடுக.

9.4.3 ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கும் இயல்புடைய நீர்மங்கள் அடங்கிய கலவையைப் பிரித்தெடுத்தல்

ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கும் இயல்புடைய நீர்மங்கள் அடங்கிய கலவையில் இருந்து அந்நீர்மங்களைத் தனித்தனியே பிரித்தெடுக்கப் பொருத்தமான முறை 'பின்ன வாலைவடித்தல்' ஆகும். இம்முறையின் அடிப்படைத் தத்துவம், "இரு நீர்மங்களின் கொதிநிலைகள் குறைந்தது $25^{o}C$ வெப்பநிலையிலாவது வேறுபட்டிருக்க வேண்டும்" என்பதாகும்.



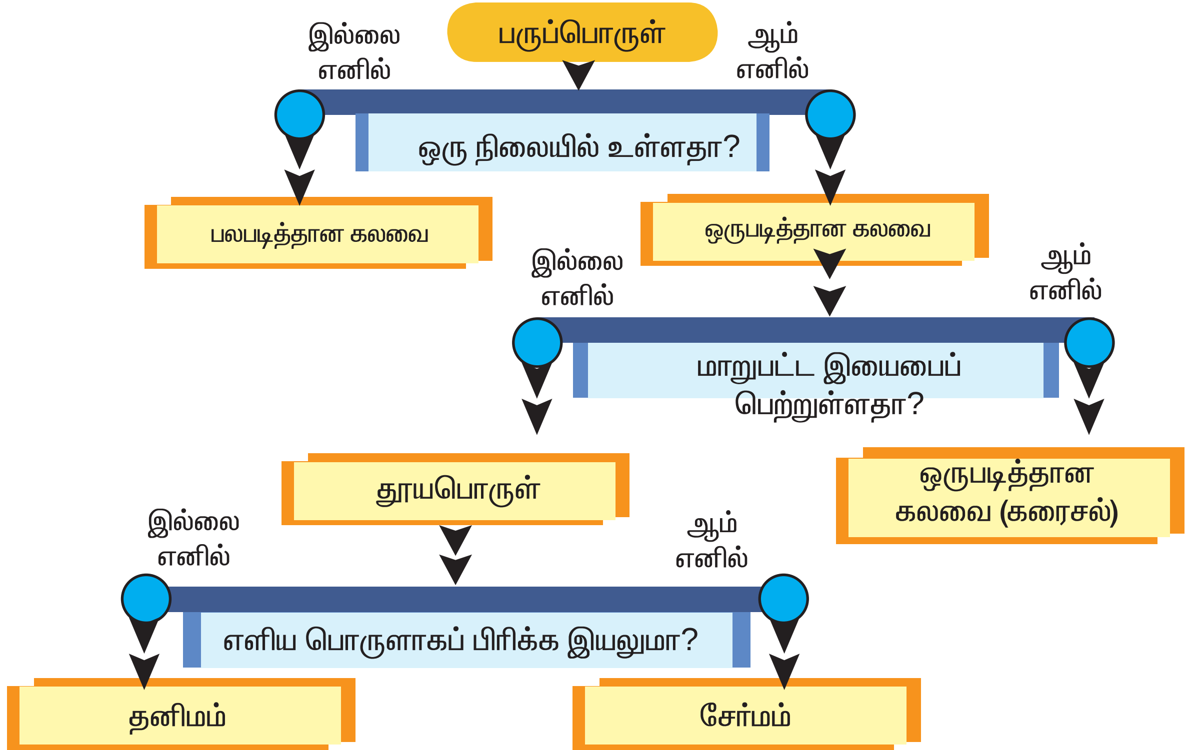
1. கூம்புக்குடுவை
2. பென்சீன், டொலுவீன் கலவை
3. புன்சன் எரிகுழாய் 4. குளிர்விப்பான்
5. குளிர்விப்பான் உள்ளே குளிர்ந்த நீர் செல்லுதல்
6. குளிர்விப்பானிலிருந்து குளிர்ந்த நீர் வெளியேறுதல்
7.வாலை வடி நீர்மம் 8.வெப்பநிலைமானி

- பென்சீன் மற்றும் டொலுவீன் ஆகிய இரு நீர்மங்கள் அடங்கிய கலவையைக் கருதுவோம்.
- இவ்விரு நீர்மங்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று கலங்கும் இயல்புடையவை.
- பின்ன வாலைவடித்தல் முறையில் இவ்விரு நீர்மங்களையும் தனித்தனியே பிரிக்கலாம்.
- பென்சீன் நீர்மத்தின் கொதிநிலை 353 K
- டொலுவீன் நீர்மத்தின் கொதிநிலை 384 K
- இவ்விரு நீர்மங்களின் கொதிநிலை வேறுபாடு 31 K ஆகும்.

செயல் 9.14

- வாலை வடிக்கும் குடுவையில், ஆல்கஹால் மற்றும் நீர் ஆகிய நீர்மங்களை எடுத்துக் கொள்க.
- வாய் பகுதியில் ஒரு வெப்பநிலைமானியைப் பொருத்துக.
- பக்கக் குழாயுடன் ஒரு குளிர்விப்பானை இணைக்க.
- கலவையை நன்கு வெப்பப்படுத்துக.
- ஆல்கஹால் முதலில் ஆவியாகி வெளியேறுகிறது. குளிர்விப்பானால் ஆல்கஹால் ஆவியைக் குளிர்வித்து நீர்மமாக சேகரிக்க.
- குடுவையில் நீர் மட்டுமே எஞ்சியிருப்பதைக் காண்க.

தனிமம், சேர்மம் மற்றும் கலவையைக் கண்டறிதல்



மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1) நாம் பயன்படுத்தும் பென்சிலில் உள்ள எழுத உதவும் பகுதி கிராபைட் எனும் பொருளால் ஆனது. இந்த கிராபைட் ____________ சேர்ந்த கலவையாகும். (கார்பனும் களிமண்ணும், களிமண்ணும் நைட்ரஜனும்)

2) தூய நீர் என்பது ஒரு சேர்மம். இதில் ஹைட்ரஜன் 11.19% மற்றும் ஆக்சிஜன் ____________ என்ற நிறை விகிதத்தில் உள்ளது. (88.81% , 31.81%)

3) நாணயம் என்பது திண்மத்தில் திண்மம் சேர்ந்த கலவை வகை புகை என்பது ____________ சேர்ந்த கலவையாகும். (வாயுவில் திண்மம், திண்மத்தில் வாயு)

4) சில பொருள்களும் அவற்றுடன் பொருந்தாத இணைப்பொருள்களும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. சரியாக பொருத்துக.

   அ) காற்று – வாயுவில் வாயு

   ஆ) கடல் நீர் – நீர்மத்தில் திண்மம்.

   இ) குளிர்பானம் – நீர்மத்தில் வாயு

   ஈ) இரசக் கலவை – நீர்மத்தில் நீர்மம்

5) பருப்பொருட்களிலுள்ள பகுதிப்பொருள்களைப் பல்வேறு வகையான முறைகளில் தூய்மைபடுத்தப்படுகின்றன. நீர்மக் காற்றை ____________ என்ற இயற்பியல் முறைக்கு உட்படுத்தி பிரிக்க முடியும். (பின்ன வாலை வடித்தல், வாலை வடித்தல், பதங்கமாதல்)

6) இரும்பு துருப்பிடித்தல் என்பது வேதியியல் மாற்றம். இது போன்று பனிக்கட்டி உருகுதல் என்பது ____________ எனலாம் (இயற்பியல் மாற்றம், வேதியியல் மாற்றம்).

பிரிவு – ஆ

7) தூய பொருள் ஒரே மாதிரியான துகள்களைப் பெற்றிருக்கும். கடல் நீர் என்பது தூய பொருளா ? இல்லையா ? – காரணம் கூறுக.

8) சேர்மம் என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள், மாறாத நிறை விகிதத்தில் கலந்துள்ள பொருள் ஆகும். சேர்மத்தின் பண்புகள் இரண்டினைக் கூறுக.

9) ஒரே ஒரு நிலைமையைப் பெற்ற கலவை ஒரு படித்தான கலவையாகும். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நிலைமையைப் பெற்றுள்ளது பலபடித்தான கலவை ஆகும். மேற்கண்ட கூற்றுகளை நன்கு சிந்தித்து வகைக்கு ஓர் உதாரணம் எழுதுக.

10) திட நிலையில் உள்ள கற்பூரத்தைக் காற்றுபடும்படி வைத்தால் அது வாயு நிலைக்கு மாறிவிடுகிறது. இது ஒரு இயற்பியல் மாற்றம். இம்மாற்றத்தின் பெயரைக் கூறுக. உங்களுக்கு தெரிந்த உதாரணம் ஒன்று கூறுக.

11) அ) மண்ணெண்ணையும் நீரும் கலந்த கலவையைப் பிரிக்க ____________ முறை உதவுகிறது. (வாலை வடித்தல், பிரிபுனல்)

   ஆ) சாதாரண உப்பும் அம்மோனியம் குளோரைடும் கலந்த கலவையைப் பிரிக்க ____________ உதவுகிறது (பதங்கமாதல், நிறப்பகுப்பு முறை).

12) A என்ற நீர்மத்தின் கொதிநிலை 353K. B என்ற நீர்மத்தின் கொதிநிலை 384K. இவை இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கும் தன்மை உடையவை. இவை இரண்டையும் "பின்ன வாலை வடித்தல்" முறையில் பிரிக்கலாம். நீர்மங்களைப் பிரிக்க இம்முறையைக் கையாளக் காரணம் கூறுக.

பிரிவு – இ

13. கலவையில் தனிமங்கள் ஏதேனும் ஒரு விகித அடிப்படையில் கலந்துள்ளன.

அ) கலவை, சேர்மத்திலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது ?

ஆ) கலவையின் வகைகள் யாவை ?

இ) ஒவ்வொரு வகைக்கும் ஓர் எடுத்துக்காட்டுத் தருக.

14. அண்டத்தில் உள்ள அனைத்து பொருள்களும் மூன்று நிலைகளில் உள்ளன. அவை திண்மம், நீர்மம், வாயு ஆகும்.

அ) திண்ம பொருள் வரையறுக்கப்பட்ட வடிவத்தைப் பெற்றிருக்க காரணம் கூறுக.

ஆ) திண்ம பொருளின் பண்புகள் இரண்டினைக் கூறுக.

இ) ஒரு திண்மப்பொருளைச் சூடேற்றினால் விரிவடையும். ஏன் ?

மேலும் அறிய



புத்தகம்

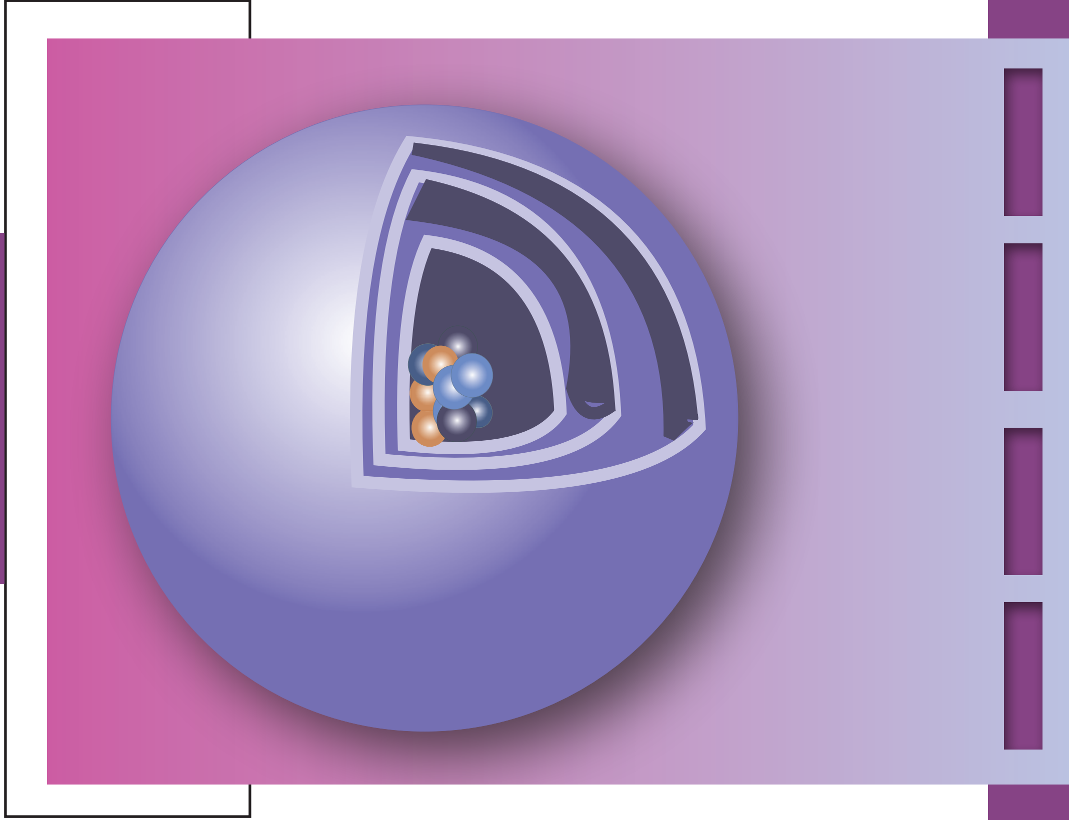
General Chemistry (Second Edition) - Jean B.Umland & Jon M.Bellama
West publishing company



இணையதளம்

http://www.tutorvista.com

அலகு 10



அணு அமைப்பு

கல் ஒன்றினை எடுத்துக்கொள். அதனை பல கூறுகளாக உடைத்து, ஒவ்வொரு கூறையும் நன்கு தூள் செய்து நுண்ணிய துகள்களாக மாற்றுக. ஒவ்வொரு துகளிலும் அணுக்கள் அடங்கியுள்ளன. அணுக்களின்றி எந்த ஒரு துகளும் இல்லை. அணுக்களைப் பிரிக்க இயலாது என முன்பு கருதப்பட்டது. ஆனால், தற்போது ஒவ்வொரு அணுவும் அதனினும் சிறிய துகள்களை உள்ளடக்கியது என அறிவியலார்கள் கண்டறிந்துள்ளனர். அணுவின் உள்ளமைப்பு சார்ந்த ஆய்வுகள், அத்தகைய சிறிய அடிப்படைத்துகள் இருப்பதை உறுதிசெய்கின்றன.

அறிவியலார்களின் புதிய அணுக் கொள்கைகள், அறிவியல் எவ்வாறு வளர்ச்சி அடைந்து வருகிறது என்பதற்கு சிறந்த சான்றாக விளங்குகிறது. பல அறிவியலார்கள் புதிய கண்டுபிடிப்புகளுக்கு தத்தம் நுண்ணறிவைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். ஏற்கனவே, தெரிவிக்கப்பட்ட கொள்கைகள், புதிய ஆய்வுகளின் விளைவாகப் பல மாற்றங்களுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு புதிய கொள்கைகளாக வரையறுக்கப்படுகின்றன. அக்கொள்கைகள் மேலும் புதிய கண்டுபிடிப்புகளுக்கு அடிப்படையாக அமைகிறது. J.J. தாம்ஸனின் அணுக்கொள்கை, அணுக்களின் நடுநிலைத் தன்மையை விளக்கிய போதும், அக்கொள்கையால் அணுவில் உள்ள அணுக்கரு பற்றிய கருத்துக்களை விளக்க இயலவில்லை. அணுக்கரு பற்றிய புதிய கொள்கையை, 1909ஆம் ஆண்டு எர்னஸ்ட் ருதர்போர்டு அறிமுகப்படுத்தினார்.

10.1 அணுக்கரு கண்டுபிடிப்பு

ருதர்போர்டு செயல்பாடு

ஒரு மெல்லிய உலோகத் தகட்டின் மீது ஆல்பா கதிர்களை விழச்செய்யும் போது ஏற்படும் மாற்றங்களை ருதர்போர்டு ஆய்வு செய்தார்.

எர்னஸ்ட் ருதர்போர்டு (1871–1937)



எர்னஸ்ட் ருதர்போர்டு என்னும் பிரிட்டிஷ் இயற்பியலார் ஆல்பா துகள்களைப் பயன்படுத்தி கதிரியக்க ஆய்வு மூலம் அணுக்களைப் பற்றிய ஆய்வில் ஈடுபட்டார். ருதர்போர்டு "அணுக்கரு இயற்பியலின் தந்தை'' என அழைக்கப்பட்டார். அணுஅமைப்பு ஆராய்ச்சிக்காக 1908ஆம் ஆண்டு நோபல் பரிசினைப் பெற்றார்.

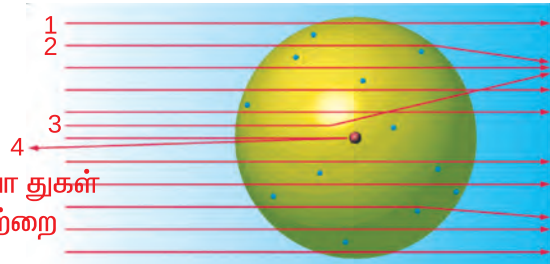
10.2. ருதர்போர்டின் சோதனை

4.5×10^{-5} செ.மீ தடிமன் உள்ள மெல்லியத் தங்கத்தகட்டின் ஊடே, ஆல்பாதுகள்கற்றை செலுத்தப்பட்டது. பெரும்பாலான ஆல்பா துகள்கள் தகட்டினுள் நேர்கோட்டுப் பாதையில் ஊடுருவிச் சென்றன. சில ஆல்பா துகள்கள் சராசரியாக 90^0 கோணத்தில் விலக்கம் அடைந்தன. மிகவும் அரிதாக 20000 துகள்களில் ஒன்று மட்டும் உலோக அணுக்கரு மீது பட்டு 180^0 கோணத்தில் விலக்கம் அடைந்தது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- ஆல்பா துகள்கள் என்பவை ஹீலியம் அயனிகள் He^{2+}.
- ஒரு ஆல்பா துகளின் நிறை, ஓர் எலக்ட்ரானின் நிறையைப்போல் 8000 மடங்கு அதிகம்.
- ஆல்பா துகள்களின் திசைவேகம் ஏறக்குறைய 2×10^7 மீ /நொடி.

இந்த ஆய்விலிருந்து, அணுவின் மையப்பகுதியில் சிறிய உருவளவில் அதிக நேர் மின்சுமையுடைய உட்கரு இடம்பெற்றுள்ளது எனக் கண்டறிந்தார்.



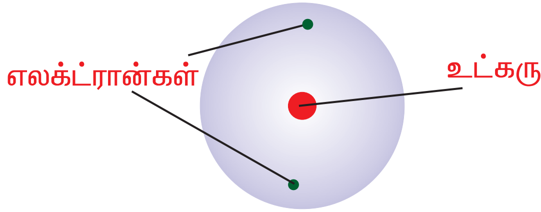
1. ஊடுருவிச் செல்லுதல்
2. ஓரளவு விலக்கம் அடைந்தவை
3. அதிக அளவு விலக்கம் அடைந்தவை
4. 180^0 கோண அளவில் திருப்பப்பட்டவை

ஒரு தங்கஅணு மீது ஆல்பா துகள்கள் மோதுவதைக் குறிக்கும் வரைபடம். அணுவின் மையப்பகுதியில் அணுக்கரு காட்டப்பட்டுள்ளது.

10.3. ரூதர்போர்டு அணுக்கொள்கை

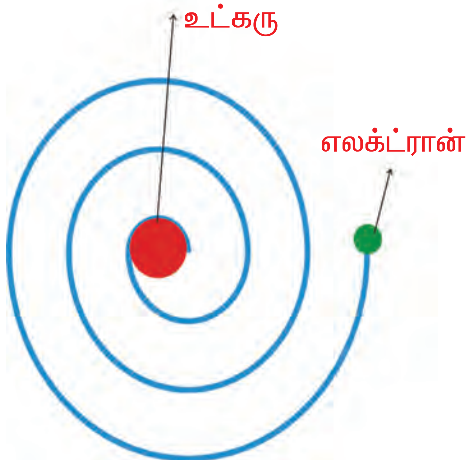
ரூதர்போர்டு கொள்கைப்படி,

ஓர் அணுவில் மிகச்சிறிய அடர்த்தி அதிகமுள்ள நேர்மின்சுமை கொண்ட அணுக்கரு உள்ளது. அணுவின் பெரும்பகுதியான வெற்றிடத்தில் அணுக்கருவைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் இடம் பெற்றுள்ளன. இந்த எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவைச் சுற்றி வேகமாக நகருவதால், இவை அணுவின் பெரும்பாலான கனஅளவை ஆக்கிரமிக்கின்றன. இந்த எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவைச் சுற்றியுள்ள இடைவெளியில் அதிவேகத்தில் இயங்குகின்றன.



10.3.1 வரம்புகள்

மின்காந்தக் கொள்கைப்படி, வேகமாக இயங்கி கொண்டிருக்கும் எலக்ட்ரான் தொடர்ந்து ஆற்றலை இழக்க வேண்டும். இவ்வாறு ஆற்றலை இழப்பதால், எலக்ட்ரான் அணுக்கருவைச் சுற்றிவரும் பாதை சுருங்கி இறுதியில் அணுக்கருவினுள் விழ வேண்டும். இவ்வாறு நிகழ்ந்தால் அணு அதன் நிலைப்புத் தன்மையை இழக்க நேரிடும். ஆனால் அணு நிலைப்புத் தன்மை உடையது. இதனால் ரூதர்போர்டு கொள்கை அணுவின் நிலைப்புத் தன்மையை விளக்க இயலவில்லை.



செயல் 10.1

ரூதர்போர்டு ஆய்வில்,

1) பெரும்பாலான ஆல்பா கதிர்கள் எவ்வித பாதிப்பும் இன்றி உலோகத்தகட்டை ஊடுருவிச் சென்றதற்கு காரணம் யாது ?

2) ஒரு சில ஆல்பா துகள்கள் மட்டும் விலக்கம் அடைந்ததற்கு காரணம் யாது ?

3) அணுவின் உருவளவோடு ஒப்பிடுகையில், அணுக்கருவின் உருவளவு சிறியதா ? பெரியதா ?

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒரு நூலின் ஒரு முனையில் கல்லைக் கட்டி, தன்னைச் சுற்றி அக்கயிற்றை ஒரு சிறுவன் சுற்றுவதாகக் கருதுவோம். கல் வேகமாக சுற்றப்படும் போது, அதிக கனஅளவை கல் ஆக்கிரமிப்பதைக் காணலாம். இதுபோல் அணுக்கருவைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் வேகமாக இயங்கும்போது அவை அதிக கனஅளவை ஆக்கிரமிக்கின்றன.

நீல்ஸ்போர் (1885–1962)

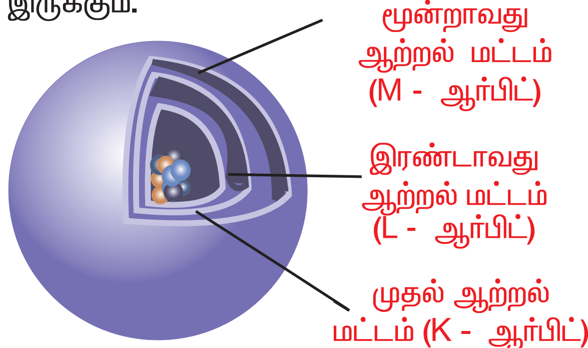
டென்மார்க்கில் உள்ள கோபன் ஹேகனில் நீல்ஸ்போர் 1885 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 7ஆம் தேதி பிறந்தார். இவர் ஒரு சிறந்த கால்பந்து வீரரும் ஆவார். மான்செஸ்டர் பல்கலைக்கழகத்தில் ருதர்போர்டுடன் பணியாற்றினார். போர் கொள்கை, நவீன இயற்பியலான குவாண்டம் கொள்கைக்கு அடிப்படையாக அமைந்தது. 1922இல் இயற்பியலுக்கான நோபல்பரிசைப் பெற்றார்.



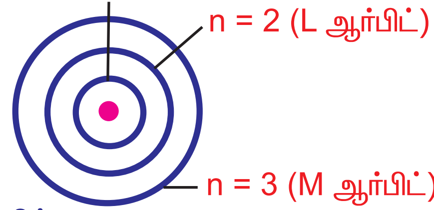
10.4. போர் அணுக்கொள்கை

ருதர்போர்டு அணுமாதிரியில் திருத்தங்கள் மேற்கொண்டு, நீல்ஸ் போர் புதிய அணுமாதிரிக் கொள்கைகளை உருவாக்கினார்.

- ஓர் அணுவில் எலக்ட்ரான் நிலையான வட்டப்பாதையில் அணுக்கருவைச் சுற்றி வருகின்றன. இவ்வட்டப் பாதைகள் ஆர்பிட்டுகள் அல்லது ஆற்றல் மட்டங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- ஒரே வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரான்கள் சுற்றி வருகையில் ஆற்றலை இழப்பதோ ஏற்பதோ இல்லை.
- இவ்வட்டப் பாதைகள் 1, 2, 3, 4 அல்லது K, L, M, N எனப் பெயரிடப்படுகின்றன. இந்த எண்கள் முதன்மைக் குவாண்டம் எண்கள் (n) எனப்படும்.
- ஆர்பிட் உருவளவு சிறியதாக இருக்கும் போது, அதன் ஆற்றலும் குறைவாகவே இருக்கும்.



- உட்கருவிலிருந்து தொலைவு அதிகரிக்கும் போது, ஆர்பிட்டின் ஆற்றலும் இணையாக அதிகரிக்கிறது.
- ஒரு ஆற்றல்மட்டத்தில்(n)இடங்கொள்ளும் எலக்ட்ரான்களின் அதிகபட்ச எண்ணிக்கை $2n^2$ ஆகும்.
- எலக்ட்ரான் ஆற்றலை உறிஞ்சும் போது, குறைந்த ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்து உயர் ஆற்றல் மட்டத்திற்கு தாவுகிறது.
- உயர் ஆற்றல் மட்டத்தில் இருந்து குறைந்த ஆற்றல் மட்டத்திற்கு எலக்ட்ரான் இடம்பெயரும்போது ஆற்றலை வெளி விடுகிறது.



ஆர்பிட்

எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவைச் சுற்றிவரும் பாதை ஆர்பிட் எனப்படும்.

10.5. நியூட்ரான்கள் கண்டுபிடிப்பு

1932 இல் ஜேம்ஸ் சாட்விக் என்னும் அறிவியலார் பெரில்லியம் உட்கருவை, ஆல்பா கதிரால் தாக்கினார். புரோட்டான்களுக்கு இணையான நிறை உள்ள துகள்கள் வெறியேறின. இத்துகள்களுக்கு மின்சுமை ஏதும் இல்லை. இவை நியூட்ரான்கள் என்று அழைக்கப்பட்டன.

பெரில்லியம் + ஆல்பா கதிர் → கார்பன் + நியூட்ரான்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = நிறைஎண் – புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை (அணு எண்)

நியூட்ரான்களின் சிறப்பியல்புகள்

- நியூட்ரான்கள் மின்சுமையற்ற துகள்கள், அதாவது நடுநிலையானத் துகள்கள்
- ஹைட்ரஜன் அணுவைத் தவிர, ஏனைய அணுக்களின் உட்கருவில் நியூட்ரான்கள் இடம் பெற்றுள்ளன.
- ஒரு நியூட்ரானின் நிறை, ஏறக்குறைய ஒரு புரோட்டானின் நிறைக்குச் சமம்.
- நியூட்ரான்கள் எண்ணிக்கையில் வேறுபடும் ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள், ஐசோடோப்புகள் எனப்படும்
- நியூட்ரானும் அணுவின் பகுதிப் பொருளாகவே கருதப்படுகிறது.

10.6. அடிப்படைத் துகள்களின் சிறப்பியல்புகள்

ஒரு தனிமம் மற்றும் சேர்மத்தின்

இயற்பியல், வேதியியல் பண்புகளை அவற்றில் அடங்கியுள்ள அணுவின் அடிப்படைத்துகள்களைப் பொறுத்து விளக்க இயலும். ஒரு அணுவின் அடிப்படைத் துகள்களாவன,

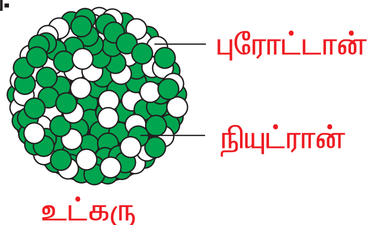
- புரோட்டான்கள் : இவை நேர்மின்சுமை உடைய துகள்கள். இவை ஒரு அணுவின் உட்கருவினுள் உள்ளன.
- எலக்ட்ரான்கள் : இவை எதிர்மின்சுமை உடைய துகள்கள். இத்துகள்கள் உட்கருவை வட்டப்பாதைகளில் சுற்றி வருகின்றன.
- நியூட்ரான்கள் : இவை நடுநிலையான, மின்சுமையற்ற துகள்கள். இத்துகள்கள் உட்கருவினுள் உள்ளன.

10.6.1. உட்கருவின் அமைப்பு

எலக்ட்ரான்களின் நிறை, மிகமிகக் குறைவு ஆகும். எனவே புறக்கணிக்கத்தக்கது. ஆகவே ஓர் அணுவின் நிகர நிறை, அதன் உட்கருவின் நிறையையேச் சார்ந்துள்ளது. ஓர் அணுவின் உட்கரு இரண்டு கூறுகளைக் கொண்டது. அவை புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் ஆகும்.

புரோட்டான்கள் நேர்மின்சுமையுடையத் துகள்கள், ஒத்த மின்சுமையைப் பெற்றிருப்பதால் புரோட்டான்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கும் தன்மையைப் பெறுகிறது. மிகச்சிறிய உருவளவு கொண்ட நிலையான உட்கருவில் நியூட்ரான்கள் இன்றி ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட புரோட்டான்கள் இடங்கொள்ள இயலாது.

நியூட்ரான்துகள், உட்கருவில் உள்ள நேர்மின்னேற்றம் பெற்ற புரோட்டான் துகள்களுக்கிடையே நிலவும் விலக்கு விசையைக் குறைப்பதன் மூலம், உட்கருவில் உள்ள துகள்கள் அனைத்தையும் உள்ளடக்கிய நிலையான உட்கரு உருவாகக் காரணமாகிறது.



செயல் 10.2

A இல் 11 புரோட்டான்கள், 11 எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் 12 நியூட்ரான்கள் உள்ளன.

B இல் 15 புரோட்டான்கள், 15 எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் 16 நியூட்ரான்கள் உள்ளன.

C இல் 4 புரோட்டான்கள், 4 எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் 5 நியூட்ரான்கள் உள்ளன.

எனில் A, B மற்றும் C ஆகிய தனிமங்களைக் கண்டறிக.

10.7. அணுஎண் மற்றும் நிறை எண்

அணு எண்

ஓர் அணுவில் நேர்மின்னேற்றம் பெற்ற புரோட்டான்களும், எதிர் மின்னேற்றம் பெற்ற எலக்ட்ரான்களும் உள்ளன என்பது நமக்குத் தெரிந்ததே. மொத்தத்தில் அணு மின்சுமையற்றது, ஏனெனில் புரோட்டான்களும், எலக்ட்ரான்களும் சம எண்ணிக்கையில் இடம் பெற்றிருப்பதால் ஆகும். இவ்வெண்ணிக்கையே அணுஎண் எனப்படுகிறது.

ஓர் அணுவின் அணு எண்ணை,

- உட்கருவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை (அல்லது)
- உட்கருவைச் சுற்றி வருகின்ற எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை என வரையறுக்கலாம்.

செயல் 10.3

கீழ்க்குறிப்பிட்டுள்ள தனிமங்களின் அணு எண்களைக் குறிப்பிட இயலுமா ?

i) பெரில்லியம் ii) கார்பன் iii) நைட்ரஜன் iv) நியான் v) மெக்னீசியம்

நிறை எண்

ஓர் அணுவின் நிறை அதன் உட்கருவின் நிறையைப் பொறுத்தே அமைகிறது என்பதை நாம் தெரிந்திருக்கின்றோம். ஓரலகு நிறையாக, மிகவும் எடை குறைந்த தனிமமான

ஹைட்ரஜன் அணுவின் அணுநிறையே அடிப்படை அலகாகக் கருதப்படுகிறது. ஓர் அணுவின் உட்கருவில் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் இருப்பதால், ஓர் அணுவின் உட்கருவில் உள்ள புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கைகளின் கூடுதலே, அவ்வணுவின் நிறை எண் ஆகும்.

நிறை எண்(A) = புரோட்டான்கள் எண்ணிக்கை + நியூட்ரான்கள் எண்ணிக்கை

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

எடை குறைவான அணுக்களின் உட்கரு நிலைப்புத்தன்மைக்கு, ஒரு புரோட்டானுக்கு ஒரு நியூட்ரான் என்ற விகிதம் போதுமானது. எடை அதிகமான, கனமான அணுக்களின் உட்கருவின் நிலைப்புத்தன்மைக்கு, புரோட்டான்கள் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து அதிக எண்ணிக்கையில் நியூட்ரான் விகிதம் அமைகிறது. எனவே ஒரு உட்கருவின் நிலைப்புத்தன்மைக்கு நியூட்ரான்–புரோட்டான் விகிதமே அடிப்படைக் காரணமாக அமைகிறது.

செயல் 10.4

பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்க.

இனம்	அணுஎண்	புரோட்டான்கள் எண்ணிக்கை	நியூட்ரான்கள் எண்ணிக்கை
போரான்	5		
சோடியம்	11		
பாஸ்பரஸ்	15		
நியான்	10		

அணுஎண், நிறைஎண்களைக் குறிப்பிடுதல்

ஒரு குறியீட்டின் மேல் உள்ள எண், நிறை எண்ணையும் கீழ் உள்ள எண் அணுஎண்ணையும் குறிப்பிடுகின்றன. சான்றாக,

நைட்ரஜன் தனிமத்தின் அணுஎண் 7, நிறை எண் 14 எனில் நிறை எண்ணையும் அணு எண்ணையும் $_{7}N^{14}$ எனக் குறிப்பிடலாம்.

செயல் 10.5

பின்வருவனவற்றுள் எத்தனிமங்கள் ஒரே எண்ணிக்கையிலான நியூட்ரான் களைப் பெற்றுள்ளன ?

1. லித்தியம் $_{3}Li^{7}$
2. கார்பன் $_{6}C^{12}$
3. நைட்ரஜன் $_{7}N^{14}$
4. பெரில்லியம் $_{4}Be^{8}$
5. ஆக்ஸிஜன் $_{8}O^{16}$

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

குளோரின் பின்ன அணுநிறை மதிப்புடையது. ஏனெனில் குளோரின்–35 உள்ள அணுக்கள் 75% - மும் மற்றும் குளோரின் – 37 உள்ள அணுக்கள் 25%-மும் உள்ளன.

எனவே குளோரின் அணுவின்

சராசரி அணுநிறை =

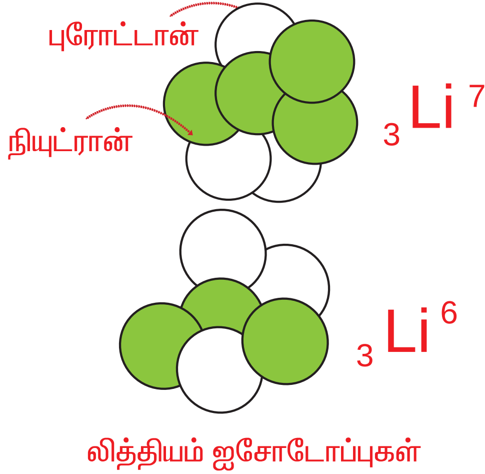
$$\left\{\frac{75}{100} x35\right\} + \left\{\frac{25}{100} x37\right\} = 35.5$$

10.8. ஐசோடோப்புகள்

அமெரிக்க அறிவியலார் T.W. ரிச்சர்ட்ஸ், வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட லெட் (காரீயம்) மாதிரிகளின் அணுநிறை வெவ்வேறாக இருப்பதைக் கண்டறிந்து வியப்புற்றார். ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் அனைத்தும் ஒரே விதமாக இல்லை என்பதையே இச்செயல் எடுத்துரைக்கிறது.

ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் அனைத்தும் வேதிப்பண்புகளில் ஒத்திருந்த நிலையிலும், அவற்றின் அணுநிறை மதிப்புகளில் வேறுபடுகின்றன என்பது தெளிவாகிறது.

ஒத்த அணுஎண் மதிப்பையும் வேறுபட்ட நிறை எண் மதிப்புகளையும் கொண்ட ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோடோப்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.



லித்தியம் ஐசோடோப்புகள்

ஐசோடோப்புகளின் சிறப்பியல்புகள்

- ஒரே தனிமத்தின் ஐசோடோப்புகள், அவற்றின் நிறை எண்களில் மட்டும் வேறுபடுகின்றன.
- நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை வேறுபடுவதால், அவற்றின் நிறை எண்களும் வேறுபடுகின்றன.
- ஒரு தனிமத்தின் ஐசோடோப்புகள் ஒத்த வேதியியல் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.
- எனினும் வேதிப்பண்புகளில் ஐசோடோப்புகள் சிறிது மாறுபடுகின்றன.
- ஐசோடோப்புகளைக் கொண்டுள்ள தனிம அணுக்கள், பின்ன அணுநிறைகளைப் பெற்றுள்ளன.

செயல் 10.6

(i) கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஐசோடோப்பு களில் உள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக் கையை கணக்கிடுக.

(அ) $_1H^1$, $_1H^2$, $_1H^3$ (ஆ) $_{17}Cl^{35}$, $_{17}Cl^{37}$

(ii) இக்கணக்கீடுகளின் முடிவிலிருந்து நீவிர் அறிவதென்ன ?

தனிமம்	ஐசோடோப்பு	குறியீடு
ஹைட்ரஜன்	புரோட்டியம் டியூட்டீரியம் டிரிட்டியம்	$_1H^1$ $_1H^2$ (அல்லது) $_1D^2$ $_1H^3$ (அல்லது) $_1T^3$
குளோரின்	குளோரின் – 35 குளோரின் – 37	$_{17}Cl^{35}$ $_{17}Cl^{37}$
கார்பன்	கார்பன் – 12 கார்பன் – 14	$_6C^{12}$ $_6C^{14}$
யுரேனியம்	யுரேனியம் – 235 யுரேனியம் – 238	$_{92}U^{235}$ $_{92}U^{238}$

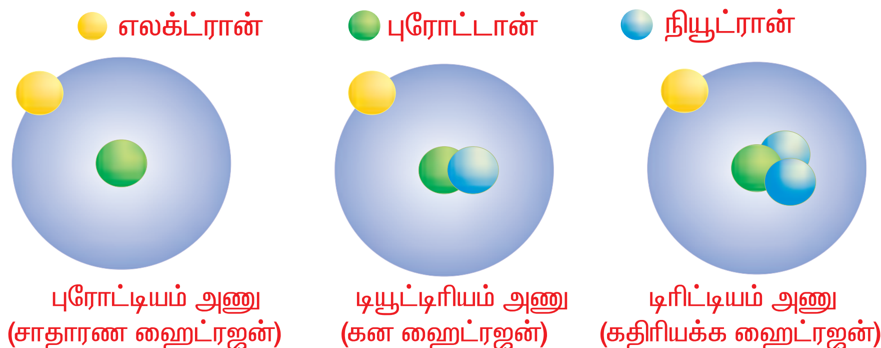
செயல் 10.7

புரோமின் தனிமம் இரண்டு வகையான ஐசோடோப்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

புரோமின் – 79 (49.7%) ,

புரோமின்– 81 (50.3%) எனில்,

புரோமின் அணுவின் சராசரி அணுநிறையைக் கணக்கிடுக.



ஐசோடோப்புகளின் பயன்கள்

மருத்துவத் துறையில் பல தனிம ஐசோடோப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- இரத்தசோகை நோய் சிகிச்சையில், இரும்பு–59 ஐசோடோப்பு பயன்படுகிறது.
- முன்கழுத்துக்கழலை நோய் சிகிச்சைக்கு, அயோடின்–131 ஐசோடோப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கோபால்ட்–60 ஐசோடோப்பு, புற்றுநோய் சிகிச்சையில் பயன்படுகிறது.
- கண் மருத்தவத்தில் பாஸ்பரஸ்–32 ஐசோடோப்பு பயன்படுகிறது.
- கார்பன் –11 ஐசோடோப்பு மூளை நுண்ணாய்வு சிகிச்சைக்குப் பயன்படுகிறது.

செயல் 10.8

கொடுக்கப்பட்டுள்ள சில தனிமங்களின் சராசரி அணுநிறை மதிப்புகளிலிருந்து, எத்தனிமம் குறைந்த எண்ணிக்கையில் ஐசோடோப்புகளைப் பெற்றுள்ளது எனக் கண்டறிக.

குளோரின்	–	35.5
ஹைட்ரஜன்	–	1.008
ஆக்ஸிஜன்	–	16.0

10.9. அணுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

ஒவ்வொரு அணுவும் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் அடங்கிய நேர்மின்னேற்றம் உள்ள உட்கருவைக் கொண்டுள்ளது என்பது நன்கு தெரிந்ததே. எதிர் மின்னேற்றம் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதைகளில் உட்கருவைச் சுற்றி வருகின்றன. இவை ஆர்பிட்டுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. உட்கருவிற்கு அருகாமையில் உள்ள வட்டப் பாதையிலிருந்து அவை 1, 2, 3, 4 அல்லது K, L, M, N எனப் பெயரிடப்படுகின்றன.

ஒரு வட்டப்பாதையில் இடங்கொள்ளும் அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $2n^2$ என்றவாய்ப்பாட்டால்கணக்கிடப்படுகிறது. n என்பது வட்டப்பாதையின் எண்ணிக்கை.

- $n = 1$ எனில், முதல் வட்டப்பாதை ஆகும். இதில் இடம்பெறும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $= 2 \times 1^2 = 2$ ஆகும்.
- $n = 2$ எனில், இரண்டாவது வட்டப்பாதை ஆகும். இதில் இடம்பெறும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $= 2 \times 2^2 = 8$ ஆகும்.
- $n = 3$ எனில் மூன்றாவது வட்டப் பாதையாகும். இதில் இடம்பெறும் எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை $= 2 \times 3^2 = 18$ ஆகும்.

முதல் வட்டப்பாதை முழுவதுமாக எலக்ட்ரான்களால் நிரப்பப்பட்ட பின்பு இரண்டாவது வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரான்கள் நிரம்ப ஆரம்பிக்கிறது. இதுபோன்று இரண்டாவது வட்டப்பாதை நிரம்பிய பின்பு மூன்றாவது வட்டப்பாதை நிரம்ப ஆரம்பிக்கின்றது. ஆனால், மூன்றாவது வட்டப்பாதை முழுமையாக நிரம்பும் முன்னரே நான்காவது வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரான்கள் நிரம்பத் தொடங்குகின்றது. இது ''குவாண்டம் எண்கள்'' சார்ந்த கொள்கை மூலம் விளக்கப்படுகிறது.

இவ்வாறு உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள ஒவ்வொரு ஆர்பிட்டிலும் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்பட்டுள்ள எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுவதே எலக்ட்ரான் அமைப்பு எனப்படும். தனிமங்கள் மற்றும் அவற்றின் சேர்மங்களின் பெரும்பான்மையான பண்புகள் எலக்ட்ரான் அமைப்பையேச் சார்ந்துள்ளன. தனிமங்களின் எலட்ரான் அமைப்பைக் கண்டறிய, அணுவின் முதன்மைக் குவாண்டம் எண் மதிப்பைத் தெரிந்திருத்தல் வேண்டும். முதன்மைக் குவாண்டம் எண் என்பது ஓர் அணுவில் இடம்பெற்றுள்ள மொத்த வட்டப்பாதை அல்லது ஆர்பிட்டுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும்.

சான்றாக,

சோடியம் அணுவைக் கருதுவோம்.

சோடியம் தனிமத்தின் அணுஎண் = 11

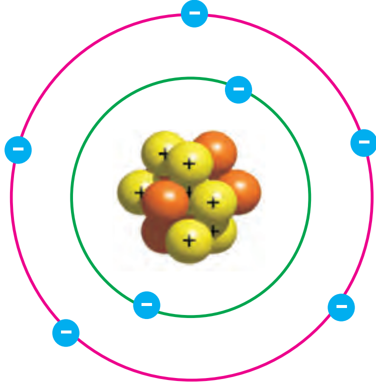
எனவே சோடியம் அணுவில் உள்ள மொத்த எலக்ட்ரான்கள் = 11

ஆர்பிட்களில் எலக்ட்ரான்கள் பங்கீடு (பகிர்வு)

ஆர்பிட்	எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை
1 (K – ஆர்பிட்)	$2n^2 = 2 \times 1^2$ = 2 எலக்ட்ரான்கள்
2 (L– ஆர்பிட்)	$2n^2 = 2 \times 2^2$ = 8 எலக்ட்ரான்கள்
3 (M– ஆர்பிட்)	மீதமுள்ள எலக்ட்ரான் = 1

எனவே சோடியம் அணுவில் எலக்ட்ரான் பகிர்வு 2, 8, 1 ஆகும்.

நைட்ரஜனின் எலக்ட்ரான் பகிர்வு (2,5).



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்குச் சான்றாகப் பயன்படுவது அணுநிறமாலை ஆய்வு ஆகும்.

செயல் 10.9

கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் பகிர்வுகளை எழுதுக.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் பகிர்வு		
		K	L	M
லித்தியம்	3			
போரன்	5			
புளூரின்	9			
மெக்னீசியம்	12			
பாஸ்பரஸ்	15			

சில தனிமங்கள் மற்றும் அவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் புள்ளி அமைப்பு	எலக்ட்ரான் பகிர்வு
ஹைட்ரஜன் (H)	1		1
ஹீலியம் (He)	2		2
லித்தியம் (Li)	3		2,1
பெரில்லியம் (Be)	4		2,2
போரன் (B)	5		2,3
கார்பன் (C)	6		2,4

சில தனிமங்கள் மற்றும் அவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் புள்ளி அமைப்பு	எலக்ட்ரான் பகிர்வு
நைட்ரஜன் (N)	7		2,5
ஆக்ஸிஜன் (O)	8		2,6
புளூரின் (F)	9		2,7
நியான் (Ne)	10		2,8
சோடியம் (Na)	11		2,8,1
மெக்னீசியம் (Mg)	12		2,8,2
அலுமினியம் (Al)	13		2,8,3
சிலிக்கன் (Si)	14		2,8,4
பாஸ்பரஸ் (P)	15		2,8,5
சல்பர் (S)	16		2,8,6
குளோரின் (Cl)	17		2,8,7
ஆர்கான் (Ar)	18		2,8,8

10.9.1. இணைதிற எலக்ட்ரான் மற்றும் இணைதிறன்

ஓர் அணுவின் வெளிவட்டப்பாதையில் இடம்பெற்றுள்ள எலக்ட்ரான்கள் வேதிப் பிணைப்புகளில் பங்கு வகிக்கிறது. இந்த எலக்ட்ரான்கள் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் எனப்படும்.

ஓர் அணுவில் உள்ள வெளிவட்டப்பாதை அல்லது ஆர்பிட், அவ்வணுவின் இணைதிற வட்டப்பாதை அல்லது இணைதிற ஆர்பிட் எனப்படும். இணைதிற ஆர்பிட்டில் இடம்பெற்றுள்ள எலக்ட்ரான்கள் இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடும் எண்மதிப்பு, அத்தனிமத்தின் இணைதிறனைக் கணக்கிடப் பயன்படுகிறது. ஓர் அணு மற்றொரு அணுவுடன் இணையும் திறன், அவ்வணுவின் இணைதிறனால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

விளக்கம் :

லித்தியம் அணுவில் (அணு எண் = 3) எலக்ட்ரான் பகிர்வு

(n =1) K ஆர்பிட் = 2 எலக்ட்ரான்கள்

(n =2) L ஆர்பிட் = 1 (மீதமுள்ள எலக்ட்ரான்)

வெளிவட்டப்பாதை "L" ஆகும்.

வெளிவட்ட எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை = 1

எனவே,

லித்தியம் அணுவின் இணைதிறன் = 1 ஆகும்

ஓர் அணுவின் வெளிவட்டப்பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை, அதில் முழுமையாக இடம்பெறும் எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கைக்கு அருகாமையில் இருப்பின், (குறிப்பாக L ஆர்பிட்டுக்கு 8 எலக்ட்ரான்கள்) அணுவின் இணைதிறன் பின்வரும் வாய்பாடு மூலம் கணக்கிடப்படுகிறது.

இணைதிறன் = 8 – இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்

சான்றாக,

புளூரின் அணுவின் (அணு எண் = 9) எலக்ட்ரான் பகிர்வு

n	ஆர்பிட்	எலக்ட்ரான்கள் பகிர்வு
1	K	2
2	L	7

L - வெளிவட்டப் பாதையில் 7 எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. இம்மதிப்பு முழு எண்ணிக்கையான 8–க்கு அருகாமையில் உள்ளதால்,

இணைதிறன் = 8 – 7 = 1 ஆகும்.

செயல் 10.10

இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும், இணைதிறனையும் கணக்கிடுக.

தனிமம்	அணுஎண்	இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்	இணைதிறன்
ஹைட்ரஜன்	1		
போரன்	5		
கார்பன்	6		
மெக்னீசியம்	12		
அலுமினியம்	13		

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1) ஒரு ஆற்றல் மட்டத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் அதிகபட்ச எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட உதவும் வாய்ப்பாடு $2n^2$ (n = 1,2,3.....) எனில் முதல் ஆற்றல் மட்டத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ___________ ஆகும்.

2) புரோட்டானைக் கண்டறிந்தவர் கோல்டுஸ்டீன். இது அணுவின் உட்கருவில் உள்ளது. இது ___________ தன்மை உடையது (எதிர் மின், நேர்மின், நடுநிலை).

3) இது ஒரு உப அணுத் துகள். இது அணுவின் உட்கருவை வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருகிறது. இது எதிர்மின் சுமை உடையது. இதனை கண்டறிந்தவர் பெயர் J.J. தாம்சன். இந்த துகளின் பெயரைக் கூறுக.

4) $_{3}Li^{7}$ என்ற தனிமத்தில் உள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 4 எனில் $_{8}O^{16}$ என்ற தனிமத்தில் உள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக.

5) ஓர் அணுவின் உட்கரு என்பது இரண்டு கூறுகளை உடையது. ஒன்று புரோட்டான். மற்றொன்று ___________ (நியூட்ரான், எலக்ட்ரான்).

6) ஓர் அணுவின் உட்கருவில் உள்ள புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையே நிறை எண் எனப்படும். பின்வரும் தனிமத்தின் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக.

தனிமம்	நிறை எண்	புரோட்டான்கள் எண்ணிக்கை	நியூட்ரான்கள் எண்ணிக்கை
சோடியம் (Na)	23	?	12

7) $_{17}Cl^{35}$ – என்ற தனிமத்தின் அணு எண் 17. நிறை எண் 35 எனில் இத்தனிமத்தில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையை கூறுக.

8) முன்கழுத்துக்கழலை நோயை குணப்படுத்த உதவும் ஐசோடோப்பு ___________ (அயோடின் – 131, பாஸ்பரஸ் – 32, இரும்பு –59).

9) ஒரு அணுவின் வெளிவட்டப்பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் எனப்படும். புளூரின் தனிமத்தின் எலக்ட்ரான் பகிர்வு 2,7 எனில் இதன் இணைதிறன் மதிப்பு யாது ?

10) சோடியத்தின் எலக்ட்ரான் பகிர்வு 2, 8, 1 எனில் இதனுடைய இணைதிறன் மதிப்பு என்ன ?

11) ஓர் அணுவில் புரோட்டான்களும் எலக்ட்ரான்களும் எண்ணிக்கையில் சமம். ஆனால் இவை எதிர் எதிர் மின் சுமை உடையவை. நியூட்ரான் மின்சுமை அற்றது. இதனால் அணுவின் தன்மை எப்படி இருக்கும் என சிந்திக்கவும்.

பிரிவு – ஆ

12) அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் நிலையான வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருகின்றன.

அ) மேற்காண் கூற்றை கூறியவரின் பெயரை எழுதுக.

ஆ) இந்த வட்டப்பாதையின் பெயர் கூறுக.

13) $_{7}N^{14}$ - என்ற தனிமத்தின் எலக்ட்ரான் பகிர்வில் K = 2 எனில் L – கூட்டில் இருக்க வேண்டிய எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை கூறுக.

14) $_{17}X^{35}$ என்ற தனிமம் ஒரு வாயு. இதன் அணு எண் 17. நிறை எண் 35. இதில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை கூறுக.

15) மருத்துவத்துறையில் பல தனிம ஐசோடோப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அ) இரத்தசோகை நோயை குணப்படுத்தும் ஐசோடோப்பு எது ?

ஆ) கண் மருத்துவத்தில் பயன்படும் ஐசோடோப்பு எது ?

16) கீழ்கண்ட தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் பகிர்வுகளை கூறு.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் பகிர்வு		
		K	L	M
போரன்	5	2	-	-
மெக்னீசியம்	12	-	8	-

17) கீழ்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து, இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும் இணை திறனையும் எழுதுக.

தனிமம்	அணு எண்	இணை திற எலக்ட்ரான்கள்	இணைதிறன்
கார்பன்	6 (2,4)		
அலுமினியம்	13 (2,8,3)		

18) ஒத்த அணு எண்ணும் மாறுபட்ட நிறை எண்களையும் உடைய ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோடோப்புகள் ஆகும். ஹைட்ரஜனின் ஐசோடோப்புகளை கூறுக.

பிரிவு – இ

19) முழுமையாக நிரம்பியுள்ள வட்டப் பாதைகளைப் பெயரிடுக.

தனிமம்	அணு எண்	முழுமையாக நிரம்பியுள்ள வட்டப்பாதையைப் பெயரிடுக
நைட்ரஜன்	7	
நியான்	10	
மெக்னீசியம்	12	
சல்பர்	16	
ஆர்கான்	18	

20) பொருத்துக

(i)	நேர்மின் அடர்த்தி அதிகமுள்ள பகுதி	இணைதிறன்
(ii)	நடுநிலை துகள்	அணுஎண்
(iii)	வெளிவட்டப்பாதை	உட்கரு
(iv)	வெளிவட்டப்பாதையில் உள்ள எலெக்ட்ரான்கள்	இணைதிற வட்டம்
(v)	புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை	நியூட்ரான்
		புரோட்டான்

மேலும் அறிய



புத்தகம்

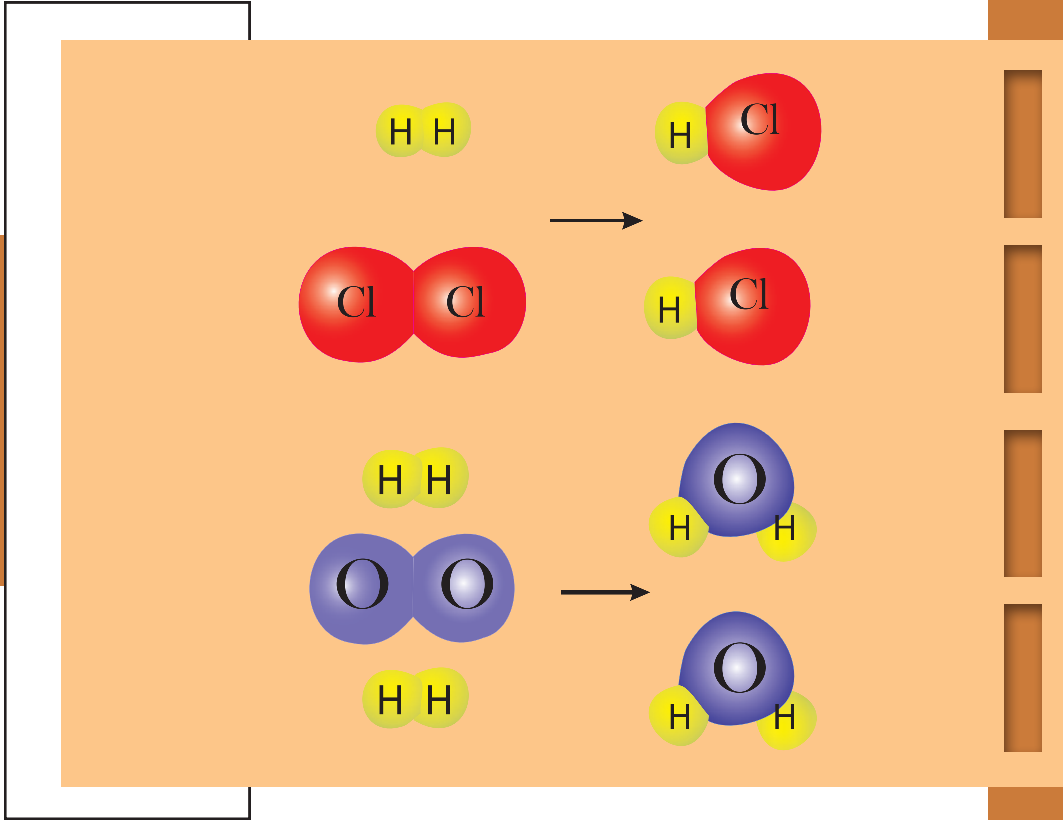
Advanced Inorganic Chemistry - Satya Prakash, G.D.Tuli, S.Chand & Company Ltd.



இணையதளங்கள்

http://www.shodor.org
http://www.chemguide.co.uk.

அலகு 11



வேதிச்சமன்பாடு

11. வேதிச்சமன்பாடு

தாவரங்கள் அவற்றிற்குத் தேவையான உணவை (கார்போஹைட்ரேட்டை) ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தயாரிக்கின்றன. ஒளிச்சேர்க்கைக்கு i) சூரியஒளி ii) கார்பன் டைஆக்ஸைடு iii) நீர் iv) பச்சையம் ஆகியவை இன்றியமையாதவை ஆகும். ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்வை சுருக்கமாக, சமன்பாடு வடிவில் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.



இவ்வாறு வேதிவினைகள் சார்ந்த விபரங்களைத் தொகுத்து, சுருக்கமாக தெரிவிப்பது வேதிச்சமன்பாடுகள் ஆகும். ஒரு வேதிவினைக்குரிய வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுவதற்கு, அவ்வினையில் ஈடுபடும் பொருள்கள், வினையின் மூலம் உருவாகும் பொருள்கள் ஆகியவற்றை நன்கு அறிந்திருத்தல் வேண்டும்.

11.1. அயனி மற்றும் அயனித் தொகுதிகளின் வகைகள்

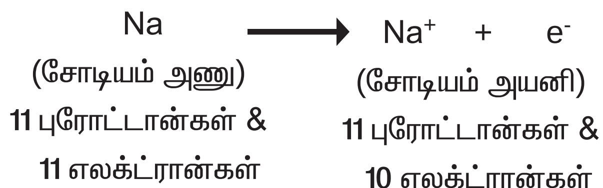
ஒரு தனிமத்திலிருந்து மற்றொரு தனிமத்திற்கு எலக்ட்ரான்கள் பரிமாற்றப்படுவதால், மின்னேற்றம் பெற்ற அயனிகள் உருவாகின்றன. சோடியம் போன்ற அதிக வினைதிறன் உடைய உலோக அணு, அலோகத்தன்மை கொண்ட புளூரின் அணுவுடன் இணையும் போது, ஒரு அணுவிலிருந்து மற்றொரு அணுவிற்கு போதிய எலக்ட்ரான்கள் இடம் பெயர்வதால், அவ்வணுக்களுக்கு மிக அருகாமையில் உள்ள மந்த வாயுக்களைப் போன்ற நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. ஓர் அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்களால் ஏற்படும் மொத்த எதிர் மின்னேற்றம், அவ்வணுவில் உள்ள உட்கருவின் நேர்மின்னேற்றத்திற்கு சமமாக இருப்பதன் விளைவாக, ஒரு எலக்ட்ரானை இழக்கும் அணு ஒரு நேர் மின்னேற்றம் பெற்ற அயனியாக மாறுகிறது.

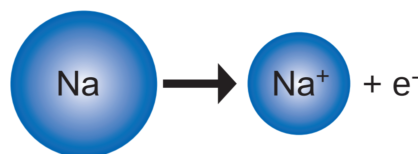
சோடியம் அணுவிலிருந்து சோடியம் அயனி உருவாதல்.

சோடியம் அணுவின் அணுஎண் 11 எனவே சோடியம் அணுவின் உட்கருவை 11 எலக்ட்ரான்கள் சுற்றி வருகின்றன. சோடியத்திற்கு மிக அருகாமையில் உள்ள மந்த வாயுவான நியானின் அணுஎண் 10 ஆகும். எனவே நியான் போன்ற எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற, சோடியம் அணு ஒரு எலக்ட்ரானை இழக்கிறது. மின்னேற்றமற்ற நடுநிலை அணுவிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை இழப்பதால், சோடியம் அணு +1 மின்னேற்றம் பெற்ற சோடியம் அயனியாக மாறுகிறது.

சோடியம் அணு எலக்ட்ரானை இழத்தல்

இச்செயலைப்பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.





நேர் மின்னேற்றம் பெற்ற Na^{+} போன்ற அயனிகள் நேர் அயனிகள் எனப்படும். பொதுவாக, உலோகங்கள் நேர்அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.

புளூரின் அணுவிலிருந்து புளூரைடு அயனி உருவாதல்.

அலோகங்கள், எலக்ட்ரான்களை ஏற்கும்போது அயனிகளாக மாறுகின்றன. அலோகமான புளூரினின் அணுஎண்9, அதன் நெருங்கிய எலக்ட்ரான் அமைப்பு உடைய மந்தவாயுவான நியானின் அணுஎண் 10 இந்த எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற, புளூரின் அணு ஓர் எலக்ட்ரானை ஏற்க வேண்டும். மின் சுமையற்ற, நடுநிலைத்தன்மை உள்ள புளூரின் அணு, ஓர் எலக்ட்ரானை ஏற்பதன் மூலம் - 1 மின்னேற்றம் கொண்ட புளூரைடு அயனியாக மாறுகிறது.

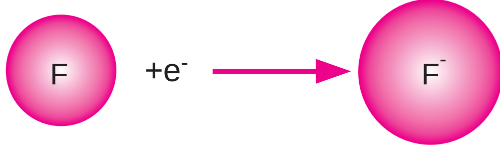
புளூரின் எலக்ட்ரானை ஏற்றல்

இச்செயலைப்பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.



(புளூரின் அணு) 9 புரோட்டான்கள் & 9 எலக்ட்ரான்கள்

(புளூரைடு அயனி) 9 புரோட்டான்கள் & 10 எலக்ட்ரான்கள்



எதிர் மின்னேற்றம் பெற்ற F^- போன்ற அயனிகள் எதிர் அயனிகள் எனப்படும். பொதுவாக அலோகங்கள் எதிர் அயனிகளை உருவாக்கும் இயல்புடையன .

ஓரணு அயனிகள்

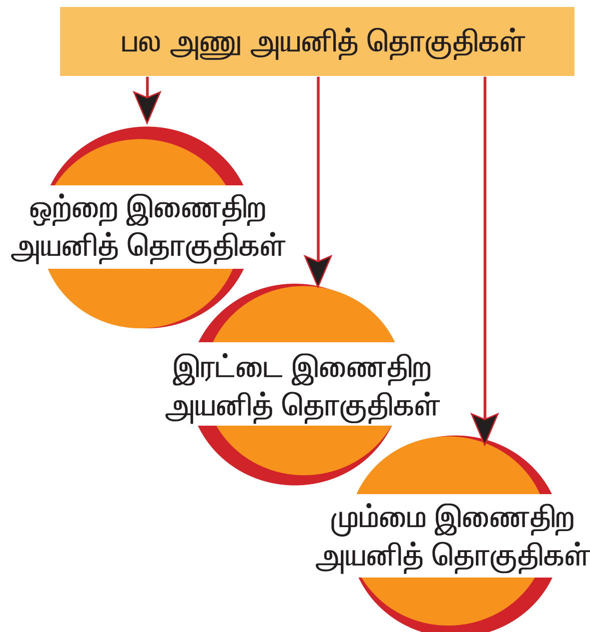
ஒரே ஒரு அணுவிலிருந்து உருவாகும் அயனிகள் ஓரணு அயனிகள் என்றழைக்கப் படுகின்றன.

சோடியம் அயனி(Na^+) ஒரு ஓரணு நேர் அயனி அகும்.

புளூரைடு அயனி (F^-) ஒரு ஓரணு எதிர் அயனி ஆகும்.

பலஅணு அயனித் தொகுதிகள்

இவை ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அணுக்கள் அடங்கிய மின்னேற்றம் பெற்ற அயனித்தொகுதிகள். இவை ஒரே அலகாகச் செயல்படும் தன்மையுள்ள, வெவ்வேறு தனிம அணுக்கள் அடங்கிய அணுக்களின் தொகுதி ஆகும்.



சோடியம் சல்பேட் சேர்மத்தைக் கருதுவோம். இச்சேர்மத்தில் சோடியம் மற்றும் சல்பேட் ஆகிய இரண்டு தொகுதிகள் உள்ளன. சோடியம் சல்பேட் சேர்மத்தின் ஒரு பகுதியான சோடியம், அணு இல்லை. மாறாக சோடியம் அயனியாகும். ஆனால் சல்பேட் ஒரு பலஅணு அயனித் தொகுதியாகும்.

அயனித்தொகுதிகள்

நேர் அல்லது எதிர் மின்னேற்றம் பெற்ற ஓரணு அயனி அல்லது பல அணு அயனித்தொகுதிகள் ஆகியவை அயனித்தொகுதிகள் என வரையறுக்கப்படுகின்றன.

சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு என்ற காரமும், சல்பியூரிக் அமிலமும் வினைபட்டு உருவான சேர்மமே சோடியம் சல்பேட் எனலாம்.

சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு + சல்பியூரிக் அமிலம் → சோடியம்சல்பேட் + நீர்

சோடியம்சல்பேட் சேர்மத்திலுள்ள சோடியம் உறுப்பு, காரமாகிய சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடிலிருந்து உருவாவதால் கார உறுப்பு அல்லது காரத்தொகுதி என்றும், சல்பியூரிக் அமிலத்திலிருந்து சல்பேட் பெறப்படுவதால், சல்பேட் அமிலஉறுப்பு அல்லது அமிலத்தொகுதி என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

செயல் 11.1

கீழ்குறிப்பிட்டுள்ள ஓரணு எதிர்அயனி களின் வாய்பாட்டை எழுதுக.

1. புரோமைடு அயனி
2. குளோரைடு அயனி
3. புளூரைடு அயனி
4. ஹைட்ரைடு அயனி
5. அயோடைடு அயனி
6. ஆக்ஸைடு அயனி
7. நைட்ரைடு அயனி
8. சல்பைடு அயனி

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பெரும்பான்மையான ஓரணு எதிர் அயனிகளின் பெயர்கள்–"ஐடு" என்ற பின்னொட்டுடன் முடிகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒரு சேர்மத்தின் பெயரிலிருந்து, அச் சேர்மத்தில் அடங்கியுள்ள நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளின் எண்ணிக்கைகளைக் கூற இயலாது.

ஒற்றை இணைதிறன் உடைய பலஅணு அயனித் தொகுதிகள்

பெயர்	வாய்பாடு
பைசல்பேட் அயனி	HSO_4^-
பைசல்பைட் அயனி	HSO_3^-
குளோரேட் அயனி	ClO_3^-
குளோரைட் அயனி	ClO_2^-
சயனைடு அயனி	CN^-
ஹைட்ராக்ஸைடு அயனி	OH^-
ஹைப்போ குளோரைட் அயனி	ClO^-
நைட்ரேட் அயனி	NO_3^-
நைட்ரைட் அயனி	NO_2^-
பெர்குளோரேட் அயனி	ClO_4^-
பெர்மாங்கனேட் அயனி	MnO_4^-

செயல் 11.2

கீழ் குறிப்பிட்டுள்ள சேர்மங்களில் அடங்கியுள்ள நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளைப் பிரித்தறிக.

1. சில்வர் நைட்ரேட்
2. மெக்னிசியம் சல்பேட்
3. அலுமினியம் ஆக்ஸைடு
4. லெட் நைட்ரேட்
5. பொட்டாசியம் கார்பனேட்
6. பேரியம் குளோரைடு
7. ஜிங்க் சல்பேட்
8. காப்பர் நைட்ரேட்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

அம்மோனியம் அயனி என்பது ஒரு பலஅணு அயனித்தொகுதி உடைய நேர் அயனி ஆகும். இது NH_4^+ எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

இரட்டை இணைதிறன் உடைய பலஅணு அயனித் தொகுதிகள்

பெயர்	வாய்பாடு
கார்பனேட் அயனி	CO_3^{2-}
குரோமேட் அயனி	CrO_4^{2-}
டைக்குரோமேட் அயனி	$Cr_2O_7^{2-}$
மாங்கனேட் அயனி	MnO_4^{2-}
பெராக்ஸைடு அயனி	O_2^{2-}
சல்பேட் அயனி	SO_4^{2-}
சல்பைட் அயனி	SO_3^{2-}
தயோசல்பேட் அயனி	$S_2O_3^{2-}$

மும்மை இணைதிறன் உடைய பலஅணு அயனித் தொகுதிகள்

பெயர்	வாய்பாடு
போரேட் அயனி	BO_3^{3-}
பாஸ்பேட் அயனி	PO_4^{3-}

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பலஅணு அயனித் தொகுதிகள் உள்ள சேர்மங்கள் அயனித்தன்மை கொண்டவை ஆகும்.

செயல் 11.3

கீழ் குறிப்பிட்டுள்ள அயனிகளில் பலஅணு அயனித் தொகுதிகளைக் கண்டறிக.

1. குளோரைடு அயனி
2. குளோரைட் அயனி
3. ஆக்ஸைடு அயனி
4. ஹைட்ராக்ஸைடு அயனி
5. பாஸ்பைடு அயனி
6. பாஸ்பேட் அயனி

மாறுபட்ட இணைதிறன் உடைய நேர் அயனிகள்

வாய்ப்பாடு	பெயர்	வாய்பாடு	பெயர்
Au^{+}	கோல்டு (I) (or) ஆரஸ்	Au^{3+}	கோல்டு (III) (or)ஆரிக்
Ce^{3+}	சீரியம் (III) (or) சீரஸ்	Ce^{4+}	சீரியம் (IV) (or)சீரிக்
Co^{2+}	கோபால்ட் (II) (or) கோபால்டஸ்	Co^{3+}	கோபால்ட் (III) (or) கோபால்டிக்
Cr^{2+}	குரோமியம் (II) (or) குரோமஸ்	Cr^{3+}	குரோமியம் (III) (or) குரோமிக்
Cu^{+}	காப்பர் (I) (or) குப்ரஸ்	Cu^{2+}	காப்பர் (II) (or)குப்ரிக்
Fe^{2+}	இரும்பு (II) (or)பெரஸ்	Fe^{3+}	இரும்பு (III) (or)பெரிக்
Mn^{2+}	மாங்கனீசு (II) (or)மாங்கனஸ்	Mn^{3+}	மாங்கனீசு (III) (or) மாங்கனிக்
Pb^{2+}	லெட் (II) (or) பிளம்பஸ்	Pb^{4+}	லெட் (IV) (or)பிளம்பிக்
Sn^{2+}	டின் (II) (or)ஸ்டேனஸ்	Sn^{4+}	டின் (IV) (or)ஸ்டேனிக்

செயல் 11.4

கீழ்குறிப்பிட்டுள்ள நேர் அயனிகளின் பெயர்களை எழுதுக.

1. Fe^{2+}
2. Hg^{+}
3. Fe^{3+}
4. Hg^{2+}

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒரே வகையான இரண்டு மூலக்கூறுகள் இணைந்து மூலக்கூறு இரட்டையை உருவாக்குகிறது. மெர்குரஸ் அயனி Hg_2^{2+} என்ற மூலக்கூறு இரட்டையாக மட்டுமே காணப்படுகிறது.

வேதிக்குறியீடுகளும் இணைதிறன்களும்

இணைதிறன் = 1	இணைதிறன் = 2	இணைதிறன் = 3	இணைதிறன் = 4
புரோமின் (Br)	பேரியம் (Ba)	போரன் (B)	கார்பன் (C)
குளோரின் (Cl)	கால்சியம் (Ca)	அலுமினியம் (Al)	சிலிக்கன் (Si)
புளூரின் (F)	மெக்னீசியம் (Mg)		
ஹைட்ரஜன் (H)	ஆக்ஸிஜன் (O)		
அயோடின் (I)	சல்பர் (S)		
லித்தியம் (Li)			
சோடியம் (Na)			
பொட்டாசியம் (K)			

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பெரும்பான்மையான பல அணு அயனித் தொகுதிகளின் பெயர் பின்னொட்டுகள் – "ஐட்" அல்லது – "ஏட்" என முடிவடைகின்றன.

11.2. வேதிக்குறியீடுகள் மற்றும் வேதிச்சமன்பாடுகளை இணைதிறன் குறுக்குப்பெருக்கல் முறையில் எழுதுதல்.

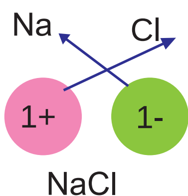
ஒரு சேர்மத்தின் இயைபை, குறியீடுகள் மூலம் குறிப்பிடுவதே வேதிவாய்பாடு ஆகும். வேதி வாய்பாட்டைக் குறிப்பிடுவதற்கு, சேர்மத்தின் பகுதிப் பொருள்களாகிய தனிமங்களின் குறியீடுகள் மற்றும் அவற்றின் இணைதிறன்களைத் தெரிந்திருத்தல் அவசியம். ஒரு தனிம அணுவின் இணைதிறன் மதிப்பே அந்த அணுவின் முக்கியமான பகுதியாகும்.

வேதிவாய்பாட்டை எழுதும் போது பின்பற்றப்பட வேண்டிய கருத்துக்கள்

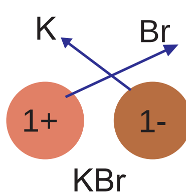
- சேர்மத்தின் பகுதிக் கூறுகளாகிய அயனிகளின் குறியீட்டை ஒன்றுக்கொன்று அருகாமையில் எழுத வேண்டும்.
- நேர்மின் அயனிக் குறியீட்டை இடது பக்கமும், எதிர்மின் அயனி அல்லது அயனித் தொகுதிகளின் குறியீட்டை வலது பக்கமும் எழுத வேண்டும்.
- குறியீட்டுக்குரிய இணைதிறன்களை அவற்றிற்கு நேர் கீழ்ப்பக்கத்தில் குறிப்பிட வேண்டும்.
- இணைதிற எண்மதிப்புகளை இவ்விரு அயனிகளுக்கிடையே குறுக்குப் பரிமாற்றம் செய்து, அம்மதிப்புகளை எதிர் எதிர் அயனிக் குறியீடுகளின் வலது கீழ்பக்கத்தில் எழுத வேண்டும்.
- அயனித் தொகுதிகளாக இருப்பின், அதனை அடைப்புக்குறிக்குள் எழுதி, அடைப்புக்குறியின் வெளிப்புறம் வலது ஓரக் கீழ்பக்கமாக குறுக்குப் பரிமாற்றம் செய்த எண்ணை எழுத வேண்டும்.
- இரண்டு அயனிகளின் குறியீடுகளின் கீழ் வலது ஓரத்தில் ஒரே மதிப்புடைய எண்கள் இருப்பின் அவற்றைக் குறிப்பிடத் தேவையில்லை (பொதுக் காரணியினை நீக்கிவிடவேண்டும்).
- இம்மதிப்பு 1ஆக இருப்பின், அம்மதிப்பையும் குறிப்பிட வேண்டியதில்லை.

எடுத்துக்காட்டுகள்

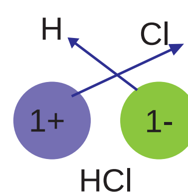
1. சோடியம் குளோரைடு



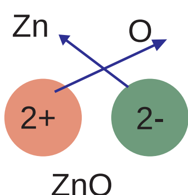
2. பொட்டாசியம் புரோமைடு



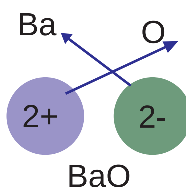
3. ஹைட்ரஜன் குளோரைடு



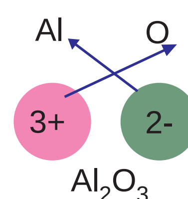
4. ஜிங்க் ஆக்ஸைடு



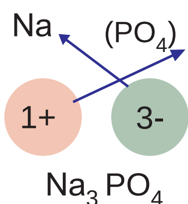
5. பேரியம் ஆக்ஸைடு



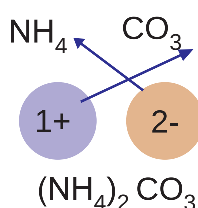
6. அலுமினியம் ஆக்ஸைடு



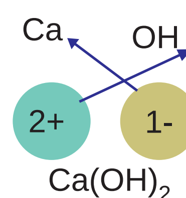
7. சோடியம் பாஸ்பேட்



8. அம்மோனியம் கார்பனேட்



9. கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு



எண்களுக்கான முன்னொட்டு பெயர்கள்

முன்னொட்டு பெயர்	எண்
மோனோ	1
டை	2
டிரை	3
டெட்ரா	4
பென்டா	5
ஹெக்ஸா	6
ஹெப்டா	7
ஆக்டா	8
நானா	9
டெக்கா	10

செயல் 11.5

கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சேர்மங் களுக்குரிய வேதி வாய்பாட்டை எழுதுக.

1. சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு
2. சோடியம் கார்பனேட்
3. கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு
4. அம்மோனியம் சல்பேட்
5. பாஸ்பரஸ் டிரை குளோரைடு
6. சல்பர் ஹெக்சா புளூரைடு
7. காப்பர் (II) நைட்ரேட்
8. கோபால்ட் (II) குளோரைடு

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இதுகாறும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள 13 மில்லியன் சேர்மங்களில் 91% சேர்மங்கள் கார்பன் அடங்கிய சேர்மங்கள் ஆகும். (ஒரு மில்லியன் என்பது பத்து இலட்சம்).

11.3. வேதிவினைகளை எழுதுவதற்கான அறிமுகம்

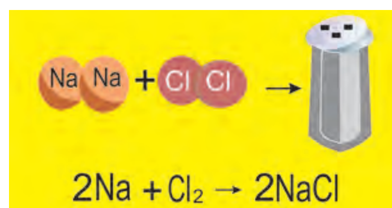
மனிதனால் மேற்கொள்ளப்பட்ட முதல் வேதிவினை “எரிதல் வினை” எனத் தெரிகிறது. பொருள்கள் ஆக்ஸிஜனுடன் விரைவாக இணையும் வினையே எரிதல் வினை ஆகும். எரிதல் வினை நிகழும் போது, ஒளி ஆற்றலும் வெப்ப ஆற்றலும் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன.



எரிதல் வினை

ஒரு வேதிவினையில் பங்கேற்கும் வினைபடுப் பொருள்கள், விளை பொருள்களின் பெயர்களுக்குரிய குறியீட்டுடன், அவ்வினை நிகழ்வைத் தெரிவிக்கும் தொடர்பே வேதிச்சமன்பாடு என வரையறுக்கப்படுகிறது.

- ஒரு வினை நிகழ்வதற்கு முன் எடுத்துக் கொள்ளப்படும் பொருள்கள் வினைபடு பொருள்கள் ஆகும்.
- ஒரு வினை நிகழ்ந்த பின், உருவாகும் பொருள்கள் வினை விளைபொருள்கள் ஆகும்.
- குறிப்பிட்டவினைபடுப்பொருள்களிலிருந்து உருவாகும் விளைபொருள்களை அம்புக் குறியீடு மூலம் குறிப்பிடப்படுகிறது.
- ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வினைபடு பொருள்கள் இணைவதையும், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வினை விளைபொருள்கள் உருவாதலையும் (+) குறியீடுமூலம் குறிப்பிடப் படுகிறது.
- வினை நிகழ்வதற்கு சாதகமான நிபந் தனைகள் அம்புக்குறியின் மேற்பாகத்திலோ, கீழ்ப்பாகத்திலோ குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.



இவ்வாறு ஒரு வேதிமாற்ற நிகழ்வை, சமன்பாடு வடிவில் சுருக்கமாக தெரிவிப்பதே வேதிச்சமன்பாடுகள் எனப்படும்.

கனிமச் சேர்மங்களைப் பெயரிடும் விதிமுறைகள்

கனிமச்சேர்மங்கள்

உலோகம்–அலோகம் இணைந்த சேர்மங்கள்

ஒரே ஒரு நேர் அயனி உடையவை

விதி

உலோகத்தின் பெயர் + எதிர் அயனி மின்பெயர்

சான்றுகள்

அலுமினியம் ஆக்சைடு (Al_2O_3)

பேரியம் குளோரைடு ($BaCl_2$)

கால்சியம் கார்பனேட் ($CaCO_3$)

மெக்னீசியம் சல்பேட் ($MgSO_4$)

சோடியம் நைட்ரேட் ($NaNO_3$)

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நேர் அயனி உடையவை

விதி

நேர்அயனிகளின் இணை திறன்கள் ரோமன் எண்களால் அடைப்புக்குறியுடன் குறிப்பிடுதல்

சான்றுகள்

காப்பர் (I) ஆக்சைடு (Cu_2O)

காப்பர் (II) ஆக்சைடு (CuO)

இரும்பு (II) குளோரைடு ($FeCl_2$)

இரும்பு (III) குளோரைடு ($FeCl_3$)

டின் (II) ஆக்சைடு (SnO)

டின் (IV) ஆக்சைடு (SnO_2)

அலோகம்–அலோகம் இணைந்த சேர்மங்கள்

விதி

(i) தனிமவரிசை அட்டவணையில் இடப்பக்கம் உள்ள தனிமங்களின் பெயர்கள் முதலில் இடம்பெறுதல்.

(ii) தனிமவரிசை அட்டவணையில் ஒரே தொகுதி தனிமங்களில் கீழ்பகுதி தனிமத்தின் பெயரை முதலில் குறிப்பிடுதல்.

(iii) தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கையை கிரேக்க முன்னொட்டு பெயரில் குறிப்பிடுதல்.

சான்றுகள்

கார்பன் மோனாக்சைடு (CO)

கார்பன் டை ஆக்சைடு (CO_2)

சல்பர் டை ஆக்சைடு (SO_2)

சல்பர்டிரை ஆக்சைடு (SO_3)



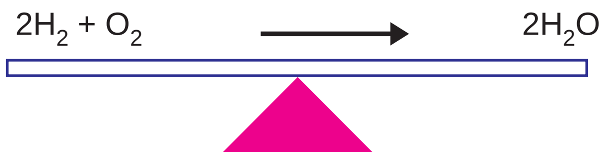
வெண்மை – டின் (IV) ஆக்சைடு (SnO_2)

கருமை - டின் (II) ஆக்சைடு (SnO)

11.4. ஒரு வேதிச்சமன்பாட்டைச் எழுதத் தேவைப்படும் முக்கிய நிபந்தனைகள்

1. வினைபடு பொருள்களையும், விளை பொருள்களையும் தெரிந்துகொண்ட பின் சமன்பாட்டை எழுத வேண்டும்.
2. வினைக்குத் தொடர்புடைய தனிமங்களின் குறியீடு மற்றும் சேர்மங்களின் வாய்பாட்டை, அவற்றின் பெயர்களுக்குக் கீழ் குறிப்பிட வேண்டும்.
3. குறியீடு மற்றும் வாய்பாடுகளைத் தேவையான எண்களால் பெருக்கி, இருபுறமும் சமன் செய்க.
4. வாய்பாட்டை எக்காரணம் கொண்டும் மாற்றக் கூடாது. புதிய பொருள்களைச் சேர்க்கவோ, இருக்கின்ற பொருள்களை நீக்கவோ கூடாது.
5. அம்புக்குறியின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள ஒவ்வொரு வகை அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக உள்ளனவா என்பதை உறுதி செய்து கொள்க.
6. சமன் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட எண்கள் அனைத்தையும் பொது எண்ணால் வகுத்து, குணகங்களின் மதிப்பைச் சிறிதாக்கலாம். அல்லது சுருக்கலாம்.
7. விளைப்பொருள்கள் வீழ்படிவாக இருந்தால் கீழ்நோக்கிய அம்புக்குறியை (↓) அதன் வாய்ப்பாட்டிற்கு வலதுபுறம் குறிப்பிடுக.
8. விளைப்பொருள்கள் வாயுவாக இருந்தால் மேல்நோக்கிய அம்புக்குறியை (↑) அதன் வாய்ப்பாட்டிற்கு வலதுபுறம் குறிப்பிடுக.

வேதிச்சமன்பாடுகளை சமன் செய்தல்



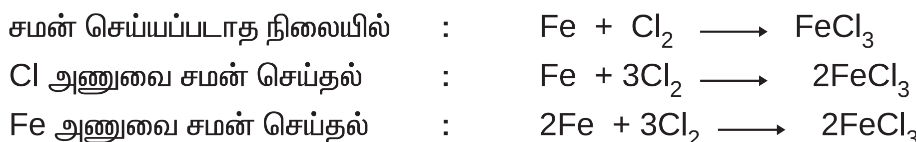
சமன்பாட்டினை சமன் செய்தல்

இம்முறை பின்வரும் படிகளை உள்ளடக்கியது

1. வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் விளை பொருள்களின் சரியான குறியீடு மற்றும் வாய்பாடுகளைத் தெரிந்து கொண்டபின், சமன் செய்யப்படாத சமன்பாட்டை எழுத வேண்டும்.
2. அம்புக்குறியின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள வெவ்வேறு வகை தனிமங்களுக்குரிய அணுக்களைத் தக்க எண்களால் பெருக்கி சமன் செய்க
3. ஈரணு நிலை மூலக்கூறுகள் உள்ள வினைபடு மற்றும் விளை பொருள்களைச் சமன் செய்யும் போது, அவற்றின் அணுநிலைகளைக் கருத்தில் கொண்டே சமன் செய்ய வேண்டும்.

சான்று 1

இரும்புடன் குளோரின் வினைபுரிதல்



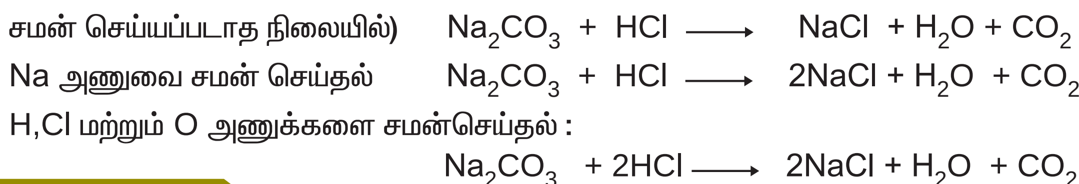
சமன் செய்யப்படாத நிலையில் : $Fe + Cl_2 \longrightarrow FeCl_3$

Cl அணுவை சமன் செய்தல் : $Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$

Fe அணுவை சமன் செய்தல் : $2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$

சான்று 2

சோடியம் கார்பனேட்டுடன் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் வினைபுரிதல்



சமன் செய்யப்படாத நிலையில்) $Na_2CO_3 + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + CO_2$

Na அணுவை சமன் செய்தல் $Na_2CO_3 + HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

H,Cl மற்றும் O அணுக்களை சமன்செய்தல் :

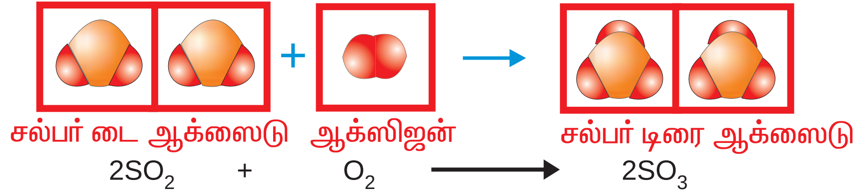
$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

செயல் 11.6

ஒரு சோதனைக் குழாயில் 3மிலி சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடை எடுத்துக் கொள்க. அதனுடன் 5மிலி நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கும் போது உருவாகும் உப்பை உரிய சமன்பாடு மூலம் கண்டறிக.

விளக்கம் 1

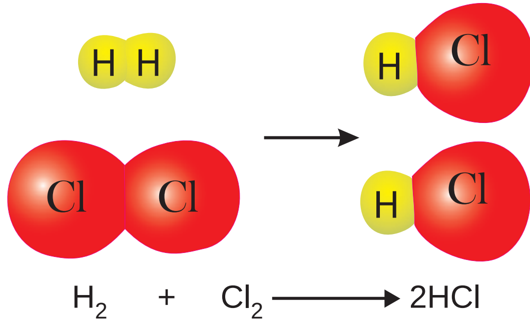
சல்பர் டை ஆக்ஸைடுடன், ஆக்ஸிஜன் வினைபுரிந்து சல்பர்டிரை ஆக்ஸைடு உருவாதல் வினை



$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

விளக்கம் 2

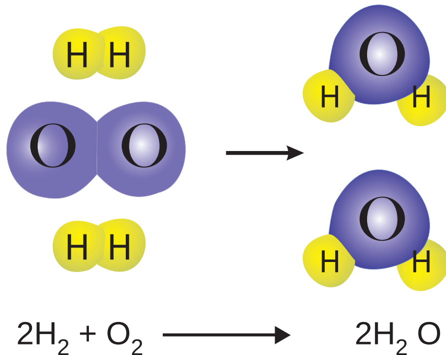
ஹைட்ரஜனுடன் குளோரின் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் குளோரைடு உருவாதல் வினை



$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

விளக்கம் 3

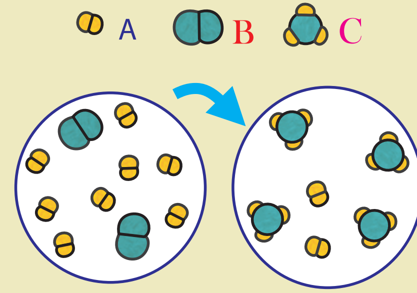
ஹைட்ரஜனுடன் ஆக்ஸிஜன் இணைந்து நீர் உருவாதல் வினை



$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

செயல் 11.7

கீழ் குறிப்பிட்டுள்ள படத்தைக் கூர்ந்தாய்வு செய்து, A மற்றும் B ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள வினையின் சமன்பாட்டை எழுதுக.



செயல் 11.8

கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சமன்பாடுகளை சமன் செய்க.

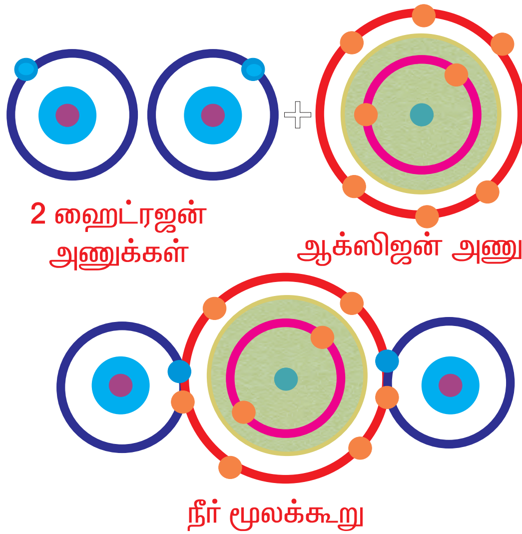
1. $N_2 + O_2 \longrightarrow NO$
2. $CaCO_3 + HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$
3. $Na + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2$
4. $KClO_3 \longrightarrow KCl + O_2$
5. $N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3$
6. $NH_3 + O_2 \longrightarrow N_2 + H_2O$

11.5. வேதிச்சமன்பாட்டின் மூலம் அறியப்படுபவை

- வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் விளைபொருள்கள்
- மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை
- மோல்களின் எண்ணிக்கை
- ஒப்பிட்டு நிறைகள்
- ஒப்பிட்டு கனஅளவுகள்

11.6. வேதிச்சமன்பாட்டிலிருந்து அறியப்படாதவை

- வினைப் பொருள்களின் இயற்பியல் நிலை
- வெப்ப மாற்றம்
- வினைக்குரிய சூழ்நிலைகள்
- செறிவுகள்
- வினைக்கான காலம்
- ஐசோடோப்புகள் சார்ந்த விபரம்







மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பெரும்பான்மையான வேதிவினைகள் நீர்ம நிலையிலேயே நிகழ்கின்றன. சான்றாக, அனைத்து உயிரியல் வினைகள், புவியியல் மாற்றங்கள், தொழிற்சாலையில் பயன்படும் வினைகள் மற்றும் வேதியியல் ஆய்வகத்தில் நிகழ்த்தப்படும் பெரும்பாலான வினைகள்.

மேற்குறிப்பிட்ட வேதிச்சமன்பாட்டிலிருந்து, கீழ்குறிப்பிட்டுள்ள விபரங்களை அறியலாம்.

i) வினைபடு மற்றும் விளை பொருள்கள்

இவ்வினையில், வினைபடு பொருள்கள் ஹைட்ரஜனும், ஆக்ஸிஜனும் ஆகும்.
நீர் இவ்வினை மூலம் உருவாகும் விளை பொருள்.

ii) மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை

இவ்வினையில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறுகள், ஒரு மூலக்கூறு ஆக்ஸிஜனுடன் இணைந்து இரண்டு மூலக்கூறுகள் நீரைத் தருகின்றன. எனவே இரண்டு நீர் மூலக்கூறுகளிலுமாக மொத்தம் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும், இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் உள்ளன.

iii) மோல்களின் எண்ணிக்கை

ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீர் ஆகியவற்றின் மோல்களின் ஒப்பீட்டு எண்ணிக்கை விகிதம் 2 : 1 : 2 ஆகும்.

iv) நிறைகளின் ஒப்பீட்டு மதிப்பு

ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீர் ஆகியவற்றின் ஒப்பீட்டு நிறைகள் 4 : 32 : 36 அதாவது 1 : 8 : 9 என்ற விகிதத்தில் அமைகிறது.

v) கன அளவுகளின் ஒப்பீட்டு அளவு

ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீர் ஆகிய வினை பொருள்களின் கன அளவு 2 : 1 : 2 என்ற விகிதமாகும்.

இச்சமன்பாட்டின் மூலம் கீழ்குறிப்பிட்டுள்ள விபரங்கள் அறியப்படவில்லை.

i) வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் விளை பொருள்களின் இயல்பு

ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீர் ஆகியவற்றின் இயற்பியல் நிலைகள் குறிப்பிடப்படவில்லை.

ii) வெப்ப மாற்றம்

ஒரு வினை வெப்ப மாற்றத்துடன் நிகழும் இயல்பு கொண்டது. அது சார்ந்த விபரம் ஏதும் இல்லை.

iii) வினைக்குரிய சூழ்நிலைகள்

வினை நிகழத் தேவையான வெப்பநிலை, அழுத்தம் போன்ற சாதகமான சூழ்நிலைகள் பற்றிய விபரம் ஏதும் இல்லை.

iv) செறிவு

ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீர் ஆகியவற்றின் செறிவுகள் தொடர்பான விபரம் ஏதும் தெரிவிக்கப்படவில்லை.

v) வினைக்கான நேரம்

வினை நிகழ்வதற்கு ஆகும் காலம் பற்றிய விபரம் குறிப்பிடப்படவில்லை

VI) ஐசோடோப்புகள்

ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய தனிமங்களின் ஐசோடோப்புகள் சார்ந்த விபரம் ஏதும் அறியமுடியவில்லை.

இயற்கையில் நிகழும் வேதி வினைகளைத் தெரிந்து கொள்க.

மழைகாலங்களில் மின்னல் ஏற்படும் போது சில வேதி வினைகள் நிகழ்கின்றன. வாயு மண்டலத்தில் உள்ள நைட்ரஜனும், ஆக்ஸிஜனும் வினைபுரிந்து நைட்ரஜன் டை ஆக்ஸைடு உருவாகிறது.





$$N_2 + 2O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

வாயு மண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் இணைந்து ஓசோனாக மாற்றம் அடைகிறது.



$$3O_2 \longrightarrow 2O_3$$

இவ்வாறு உருவாகும் நைட்ரஜன் டை ஆக்ஸைடு ஒரு அமிலத்தன்மை உடைய ஆக்ஸைடு ஆகும். இவை மழைநீர் துளிகளுடன் சேர்ந்து அமில மழையை உருவாக்குகின்றன. அமில மழை தாவரங்களுக்குக் கேடு விளைவிக்கும் இயல்புடையது.

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1) சோடியம் அணு நேர்மின் அயனியாக மாறும் தன்மை உடையது. இதன் அணு எண் 11 (2, 8, 1) எனில் சோடியம் நேர்மின் அயனியில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ________ (9, 10, 12)

2) ஓர் அணு எலக்ட்ரானை இழக்கும்போது நேர்மின் அயனியாக மாறுகிறது. Fe^{2+} என்ற இரும்பு அயனி இழந்துள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ________ (2, 3, 0).

3) ஒரு சேர்மம் என்பது அமில மற்றும் காரத் தொகுதிகளை உடையது. ஜிங்க் சல்பேட் என்ற சேர்மத்தில் உள்ள காரத் தொகுதி ________ (ஜிங்க் அயனி, சல்பேட் அயனி, இரண்டும்).

4) பல அணுக்களைக் கொண்ட அயனி, பல அணு அயனித்தொகுதி எனப்படும். கீழ்க்கண்டவற்றில் பல அணு அயனித் தொகுதியை வட்டமிட்டுக் காட்டுக.



Cl^- , O^{2-} , Na^+ , NH_4^+

5) ஓர் அணு எலக்ட்ரானை ஏற்றால் அது எதிர்மின் அயனியாக மாறும். கீழ்கண்டவற்றில் ஓரணு எதிர்மின் அயனியை வட்டமிடுக.



CN^- , PO_4^{3-} , I^- , NO_2^-

6) ஓர் அணு எலக்ட்ரானை இழந்தாலோ அல்லது ஏற்றாலோ அவ்வணு அயனியாக மாறுகிறது.

Au^{3+} என்ற அயனி 3 எலக்ட்ரான்களை ____________ (ஏற்றுள்ளது, இழந்துள்ளது).

7) ஒரு வேதிவினையில் ஈடுபடும் பொருட்களுக்கு வினைபடு பொருட்கள் என்று பெயர்.



$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$

இவ்வினையில் ஈடுபடும் வினைபடு பொருள்களின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.

8) ஒரு சேர்மத்தின் இயைபை குறியீடுகள் மூலம் குறிப்பிடுவது வேதிவாய்பாடு ஆகும். சோடியம் கார்பனேட்டின் சரியான வேதிவாய்பாட்டை கண்டுபிடித்து எழுதுக.



$Na_2(CO_3)_2$, $2NaCO_3$, Na_2CO_3

9) சோடியத்தின் இணைதிறன் 1. குளோரினின் இணைதிறன் 1. எனில் சோடியம் குளோரைடு சேர்மத்தின் வேதிவாய்பாட்டினை எழுதுக.

10) ஒரு சமன்பாட்டில் வினைபடு பொருட்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் வினை விளை பொருட்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் சமம். கீழ்கண்ட சமன்பாட்டினை சமன் செய்திடுக.



$N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3$

பிரிவு – ஆ

11) $Na \longrightarrow Na^+ + e^-$



$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$

அ) சோடியம் உலோகமா ? அலோகமா ?

ஆ) Cl^- அயனியின் பெயரை எழுதுக.

12) ஒரு சேர்மம் என்பது அமிலத்தொகுதி மற்றும் காரத் தொகுதி சேர்ந்தது. கீழ்கண்ட சேர்மங்களில் உள்ள அமிலத் தொகுதியை மட்டும் குறிப்பிடுக.



அ) K_2CO_3 ஆ) $BaCl_2$

13) பொருத்துக :

Cl^-	-	பலஅணு எதிர்மின் அயனி
Cr^{2+}	-	ஓரணு எதிர்மின் அயனி
NH_4^+	-	ஓரணு நேர்மின் அயனி
PO_4^{3-}	-	பல அணு நேர்மின் அயனி

14) கீழ்கண்ட சேர்மங்களில் உள்ள எதிர்மின் அயனிகளின் பெயர்களை குறிப்பிடுக.



அ) NaCl ஆ) KNO_3

15) பொருந்தாதவற்றை எடுத்தெழுதுக.

அ) NO_3^- , NO_2^- , MnO_4^- , Cl^-

ஆ) $BaCl_2$, $NaNO_3$, $MgSO_4$, Cu_2O

16) ஒரு வேதிச்சமன்பாட்டினை எழுதுவதற்கு தேவையான குறிப்புரைகள் தவறாக கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதனை சரியான குறிப்புரையாக மாற்றி எழுதுக.

அ) சமன்பாட்டை சமன் செய்ய வாய்பாட்டை தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைக்கலாம்.

ஆ) விளைபொருள் வீழ்படிவாக இருந்தால் மேல்நோக்கிய அம்புக்குறி (↑) இட வேண்டும்.

17) கொடுக்கப்பட்டுள்ள அயனிகளில் பல அணு எதிர்மின் அயனிகளை மட்டும் குறிப்பிடுக.

குளோரைடு அயனி, புளூரைடு அயனி, பாஸ்பேட் அயனி, சல்பேட் அயனி.

18) புளூரினின் அணு எண் 9. இது ஓர் எலக்ட்ரானை ஏற்று புளூரைடு அயனியாக மாறுகிறது. இதற்கான காரணம் என்னவாக இருக்கும் என்பதை யூகித்து உங்கள் பதிலை கூறுக.

19) Zn தனிமத்தின் இணைதிறன் 2. ஆக்ஸிஜனின் இணைதிறன் 2.

எனில் ஜிங்க் ஆக்ஸைடு சேர்மத்தின் வேதி வாய்பாட்டை தருவிக்கவும்.

20) அலுமினியம் ஆக்ஸைடின் வேதி வாய்ப்பாடு Al_2O_3. இதில் ஆக்சிஜன் மற்றும் அலுமினியத்தின் இணை திறன்களை எழுதுக.

பிரிவு – இ

21. சிலிக்கனும் ஆக்ஸிஜனும் இணைந்து SiO_2 என்ற சேர்மத்தை தருகிறது. கீழ்கண்டவற்றிற்கு சேர்மங்களின் வாய்பாட்டினை எழுதுக.

i) கார்பன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன்

ii) சிலிக்கன் மற்றும் குளோரின்

iii) கார்பன் மற்றும் சல்பர்

iv) கால்சியம் மற்றும் நைட்ரஜன்

v) அலுமினியம் மற்றும் புளூரின்

22. தனிமங்கள், சேர்மங்கள் என வகைப்படுத்துக.

(i) Br_2 (ii) HF (iii) P_4 (iv) NH_3 (v) S_8

மேலும் அறிய



புத்தகம்

General Chemistry - Jean B. Umland & Jon.M.Bellama
West publishing company

இணையதளங்கள்



http://www.visionlearning.com
http://www.chymist.com

அலகு 12



தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

12. தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

ஒரு பழக்கடையில், பல வகையான பழங்கள் இருக்கின்றன. அவை அனைத்தும், ஒரே குவியலாக வைக்கப்பட்டுள்ளதா ? அவை முறையாக 1) பழங்களின் வகைகள் 2) அவற்றின் உருவளவு 3) நிறம் அகியவற்றைப் பொறுத்தே அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன. இதையே வகைப்பாடு என்கிறோம். இது போன்று வேதியியலில் நூற்றுக்கணக்கான தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள நிலையில் அவற்றை முறையாக பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துவது அவசியமாகிறது. இதன்மூலம் நாம் தனிமங்களின் பண்புகளைப் பற்றி அறிவது எளிதாகிறது.

12.1. ஆவர்த்தன அட்டவணையின் வரலாறு

நூற்றுக்கும் அதிகமான தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அத்தனிமங்களைப் பயனுள்ள வகையில் வரிசைப்படுத்தும் பொருட்டு, அவற்றின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல்பண்புகள் அடிப்படை காரணமாக அமைகின்றன என அறிவியலார்கள் கருதினர். ஒரு தொகுதியைச் சார்ந்த தனிமங்கள் ஒத்த இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. சான்றாக, சோடியம் நீருடன் அதிவேகத்துடன் வினைபுரிகிறது. இதுபோன்றே பொட்டாசியமும் நீருடன் மிக வேகமாக வினைபுரியும் திறன் கொண்டது. இவ்விரு தனிமங்களும் சில்வரைப் போன்று வெண்மை நிறத்தைப் பெற்றுள்ள மென்மையான உலோகங்களாகும். இதே போன்று ருபீடியமும் சீசியமும் ஒத்த பண்புகள் உடையன என அனுமானிக்கலாம். காலப்போக்கில் பல அறிவியலார்கள், தனிமங்களை அவற்றின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்த ஆய்வுகள் மேற்கொண்டனர். இதன் விளைவாக ஆவர்த்தனக் கொள்கை உருவானது.

தனிமங்களின் வகைப்பாடு

லாவாய்சியர் தனிம வகைப்பாடு

1789ஆம் ஆண்டு லாவாய்சியர் முதன் முதலில் தனிமங்களை உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் என இரண்டு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தினார். ஒவ்வொரு பிரிவிலும் பல விதிவிலக்குகள் இருந்ததால், இம்முறை திருப்திகரமானதாக அமையவில்லை.

டோபரீனர் தனிம வகைப்பாடு

1817ஆம் ஆண்டுஜோஹான்உல்ஃப்காங்க் டோபரீனர் அறிவியலார் தனிமங்களை மும்மை அடுக்குகளாக வரிசைப்படுத்தினார். ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் மையத்தில் இடம் பெற்றுள்ள தனிமத்தின் அணுநிறை, இருபக்கங்களிலும் உள்ள தனிமங்களின் அணுநிறைகளின் சராசரி மதிப்பிற்கு சமமாக இருக்கும்படி வரிசைப்படுத்தினார்.

வேதிப்பண்புகளில் ஒன்றுபட்ட தனிமங்களை மும்மை வரிசையாக வகைப்படுத்தலாம். அதன்படி, ஒரு மும்மை வரிசையின் மையத்தில் இடம் பெற்றுள்ள தனிமத்தின் அணுநிறை, அதே வரிசையில் உள்ள முதல் மற்றும் மூன்றாவது தனிமங்களின் அணுநிறைகளின் கூடுதலின் சராசரி மதிப்புக்கு தோராயமான இணைமதிப்பைப் பெற்றிக்க வேண்டும்.

சான்றாக,

லித்தியம், சோடியம், பொட்டாசியம் ஆகிய தனிமங்களின் அணுநிறைகள் முறையே 7,23 மற்றும் 39 ஆகும். மும்மை வரிசையில்,

Li	Na	K
(7)	(23)	(39)

மையத்தில் உள்ள சோடியம் தனிமத்தின் அணுநிறை, முதல் மற்றும் மூன்றாம் தனிமங்களான லித்தியம், பொட்டாசியம் ஆகியவற்றின் அணுநிறைகளின் கூடுதலின் சராசரிக்கு சமமாக இருப்பதைக் காணலாம்.

டோபரீனர் விதியின் குறைபாடு

குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் அடங்கிய தனிமங்களை மட்டுமே இக்கொள்கைப்படி வரிசைப்படுத்த இயலும். அனைத்து தனிமங்களையும் மும்மை விதிப்படி வரிசைப்படுத்த இயலவில்லை.

நியூலன்ட் தனிமவகைப்பாடு

1863ஆம் ஆண்டு, ஜான் நியூலண்ட் அறிவியலார் புதிய கொள்கையின் அடிப்படையில் தனிமங்களை வரிசைப் படுத்தினார். அணுநிறைகளின் ஏறுவரிசையில் தனிமங்களை வரிசைப்படுத்தும் போது, முதல் தனிமமும் எட்டாவது தனிமமும் ஒரே மாதிரியான பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதைக் கண்டறிந்தார். ஏழு தனிமங்கள் ஒரே வரிசையில் இடம்பெறும் வகையில் மொத்தம் 49 தனிமங்களை வரிசைப்படுத்தினார். இம்முறை நியூலன்டின் எண்ம விதி என அழைக்கப்பட்டது.

தனிமங்களை அவற்றின் அணுநிறைகளின் ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தும்போது, இசைக் கருவியில் ஒன்றாவது இசைக்குறியீட்டுடன் எட்டாவது குறியீடு ஒத்திருப்பதைப் போன்று, எட்டாவது தனிமம் முதல் தனிமத்தின் பண்புகளுடன் ஒத்துள்ளது.

செயல் 12.1

தனிமம்	அணுநிறை
கால்சியம்	40
ஸ்ட்ரான்சியம்	88
பேரியம்	137
குளோரின்	35.5
புரோமின்	80.0
அயோடின்	127.0

அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தனிமங்களை அணுநிறைக்கு ஏற்ப மும்மை விதிப்படி வரிசைப்படுத்துக.

ஒரு குறிப்பிட்ட முறைமையில், தனிமங்கள் வரிசைப் படுத்தப்படும்போது, ஒத்த இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளைக் கொண்ட தனிமங்களும் ஒரே வரிசையில் அமைவதே ஆவர்த்தன மாற்றம் எனப்படும்.

சான்றாக,

குறியீடு	1 ஸ	2 ரி	3 க	4 ம	5 ப	6 த	7 நி
தனிமம்	Li	Be	B	C	N	O	F
	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe	

பொட்டாசியத்தின் பண்புகள் சோடியத்துடன் ஒத்துள்ளது.

மெக்னீசியத்தின் பண்புகள் பெரில்லியத்துடன் ஒத்துள்ளது.

நியூலன்ட் வகைப்பாட்டின் குறைபாடுகள்

நியூலன்ட் காலத்தில் மந்த வாயுக்கள் கண்டறியப்படவில்லை. பிற்காலத்தில், நியான் மந்த வாயுவை, புளூரின் மற்றும் சோடியம் தனிமங்களுக்கு இடையில் வைக்கும்போது, ஒன்பதாவது தனிமம் முதல் தனிமத்துடன் ஒத்துள்ளதாக அமைந்தது. இதுபோன்றே ஆர்கான் மந்தவாயு, குளோரின் மற்றும் பொட்டாசியம் தனிமங்களுக்கு இடையில் இடம்பெறுகையில் ஒன்பதாவது தனிமமே முதல் தனிமத்தின் பண்புகளுடன் ஒத்தமைகிறது.

செயல் 12.2

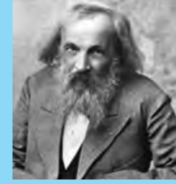
ஒத்த பண்புடைய தனிமங்களின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.

தனிமம்	ஒத்த பண்புடைய தனிமம்
அலுமினியம்	
சிலிக்கன்	
பாஸ்பரஸ்	
சல்பர்	
குளோரின்	

லோதர் மேயர் தனிம வகைப்பாடு

1864ஆம் ஆண்டு லோதர் மேயர் அறிவியலார், வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணு நிறைகளின் மதிப்புகளை அவற்றின் அணுபருமன்களுடன் தொடர்புபடுத்தி வரைபடம் வரைந்தார். ஒத்த பண்புகளையும், இணைதிறன்களையும் கொண்டுள்ள தனிமங்கள் வரைபடத்தில் ஒன்றின் கீழ் மற்றொன்று இருப்பதை கண்டறிந்தார். எனினும் அவரால் பயனுள்ள விபரங்கள் எதுவும் அளிக்க இயலவில்லை.

மெண்டலீப், ருஷிய நாட்டு வேதியலார் ஆவார். அவரது காலம் வரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட தனிமங்கள் அனைத்தையும் அவற்றின் குறிப்பிட்ட ஒத்திசைவுப் பண்புகள் அடிப்படையில் முதன்முறையாக வரிசைப்படுத்தி ஒரு அட்டவணையை உருவாக்கினார். இதுவே, தனிம வரிசை அட்டவணை என பெயர் பெற்றது. அவரது அட்டவணை, வேதியலில் தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த கொள்கையாக கருதப்பட்டது. இந்த அட்டவணை, புதிய தனிமங்களின் கண்டுபிடிப்புகளுக்கு ஊன்றுகோலாக அமைந்தது.



மெண்டலீப் (1834–1907)

12.2 மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை

Groups	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Oxide : Hydride:	R_2O RH	RO RH_2	R_2O_3 RH_3	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4		
Periods	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	Transition		Series
1	H 1.008									
2	Li 6.941	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998			
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.06	Cl 35.453			
4 First Series	K 39.10	Ca 40.08	--	Ti 47.90	V 50.94	Cr 52.20	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.69
Second Series	Cu 63.55	Zn 65.39	--	--	As 74.92	Se 78.96	Br 79.90			
5 First Series	Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc 98	Ru 101.07	Rh 102.9	Pd 106.4
Second series	Ag 107.87	Cd 112.41	In 114.82	Sn 118.71	Sb 121.76	Te 127.90	I 126.90			
6. First series	Cs 132.90	Ba 137.34	La 138.91	Hf 178.49	Ta 180.95	W 183.84	--	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.2
Second series	Au 196.97	Hg 200.59	Tl 204.38	Pb 207.2	Bi 208.98					

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை

R - என்பது தொகுதியிலுள்ள தனிமம்

12.3 மெண்டலீப் தனிமவகைப்பாடு

ருஷ்யாவைச் சார்ந்த டிமிட்ரிவ் இவானோவிச் மெண்டலீப் வேதியியலார் 1869ஆம் ஆண்டு ஓரளவு முழுமையாக அனைத்து தனிமங்களையும் முதன்முறையாக வரிசைப் படுத்தினார். அவரது கருத்து அடிப்படையில், தனிம வரிசை அட்டவணையை உருவாக்கினார்.

தனிமங்களின் இயற்பியல் பண்புகளும், வேதியியல் பண்புகளும் அவற்றின் அணுநிறைகளின் அடிப்படையில் ஆவர்த்தன மாற்றம் அடைகின்றன.

செயல் 12.3

மெண்டலீப் அட்டவணையில் இடம் பெறாத தனிமங்களின் அணு நிறைகள் 44,68 மற்றும் 72 ஆகும். இத்தனிமங்களின் பெயர்கள் யாவை? இவை எந்தெந்த தொகுதிகளைச் சார்ந்தவை? இந்த அட்டவணையில் மந்தவாயுக்களுக்கென்று தனித் தொகுதி ஒதுக்கப்பட்டுள்ளதா?

மெண்டலீப் தனிமவரிசை அட்டவணையின் பண்புகள்

- வேறுபட்ட நீளமுள்ள கிடைமட்டமான வரிசைகளில் பல தனிமங்கள் அமைந்தாலும் ஒத்த பண்புகளை உடைய தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் இடம் பெற்றிருப்பதை மெண்டலீப் அறிந்திருந்தார்.
- மெண்டலீப் அட்டவணையில் எட்டுத் தொகுதிகள் செங்குத்தாக அமைந்துள்ளன.
- ஒத்தப்பண்புகளைக் கொண்ட தனிமங்கள் பிற்காலத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால், அவற்றை அட்டவணையில் இடம் பெறத்தக்க வகையில் பொருத்தமான காலியிடங்கள் விடப்பட்டிருந்தன.
- இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்பட வேண்டிய தனிமங்கள் பல இருப்பதாக மெண்டலீப் கருதினார்.
- சில தனிமங்களின் பண்புகளையும் அவற்றின் அணுநிறைகளையும் முன்கூட்டியே மெண்டலீப் அனுமானித்து நிர்ணயம் செய்தார். பிற்காலங்களில் அத்தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, அவற்றின் பண்புகள், மெண்டலீப் நிர்ணயித்த பண்புகளுடன் ஒத்திருந்தன.

சான்றாக,

IV A தொகுதியில் சிலிக்கன் தனிமத்தின் கீழ் காலியிடம் விட்டிருந்தார். இதில் இடம் பெற வேண்டிய தனிமத்திற்கு ஈகா சிலிக்கன் எனப்பெயரிட்டார். அவரது காலத்திலேயே பின்னர் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஜெர்மானியம் என்ற தனிமம் ஈகா சிலிக்கானின் பண்புகளில் ஒத்திருந்தது.

- இது போன்றே, ஈகா போரான், ஈகா அலுமினியம் ஆகிய தனிமங்களுக்காக விடப்பட்ட காலியிடங்கள், அவரது காலத்திலேயே பின்னர் கண்டுடிக்கப்பட்ட தனிமங்களான ஸ்கேண்டியம் மற்றும் கேலியம் ஆகியவற்றால் நிறைவு செய்யப்பட்டன.
- மெண்டலீப் அட்டவணையில் காலியாக விடப்பட்டிருந்த பத்து இடங்களில், எட்டுக் காலியிடங்கள் புதிய தனிமங்களின் கண்டுபிடிப்புகளால் நிரப்பப்பட்டன.

வரிசைப் படுத்தப்பட்ட தனிமங்களில் சிலவற்றின் அணுநிறைகள் தவறாக கணக்கிடப்பட்டிருந்தன. அந்த நிறைமதிப்புகள் சரிசெய்யப்பட்டன. சான்றாக, 13 என தவறாகக் கணக்கிடப்பட்டிருந்த பெரில்லியத்தின் அணு நிறை 9 என சரிசெய்யப்பட்டது.

பண்புகள்	1871 இல் மெண்டலீப் நிர்ணயம் செய்த மதிப்பு	1886 இல் ஜெர்மானியம் கண்டறியப்பட்ட பின் அளவிடப்பட்ட மதிப்பு
1. அணுநிறை	தோரயமாக 72	72.59
2. ஒப்படர்த்தி	5.5 கிசெமீ$^{-3}$	5.47கிசெமீ$^{-3}$
3. நிறம்	அடர்த்தியான சாம்பல் நிறம்	அடர்த்தியான சாம்பல் நிறம்
4. ஆக்சைடு வாய்பாடு	EsO_2	GeO_2
5. குளோரைடு வாய்பாடு	$EsCl_4$	$GeCl_4$

செயல் 12.4

மெண்டலீப் தனிமவரிசை அட்டவணையில் தொகுதிகள் I மற்றும் II சார்ந்த தனிமங்களின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.

தொகுதி	IA	IB	II A	II B
தனிமங்கள்				

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

மெண்டலீப்தனிமவரிசைஅட்டவணையில் உள்ள குறைகள் சரிசெய்யப்பட்டு புதிய தனிமவரிசை அட்டவணை உருவாக்கப்பட்டது. இதற்கு நீள்வடிவ தனிம வரிசை அட்டவணை என்று பெயர். இது எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை பிரதிபலிக்கும்வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. தனிமங்களின் இயற்பியல் பண்புகளும், வேதியியல் பண்புகளும் அவற்றின் அணுஎண்களின் அடிப்படையில் ஆவர்த்தன மாற்றம் அடைகின்றன.

செயல் 12.5

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணையை பயன்படுத்தி கீழ் குறிப்பிட்டுள்ள தனிம ஆக்ஸைடுகளின் வாய்பாட்டை எழுதுக.

1. லித்தியம் 2. போரன் 3. சோடியம் 4. பெரில்லியம் 5. கால்சியம்

திருத்தியமைக்கப்பட்ட மெண்டலீப் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் சிறப்பியல்புகள்

1. தனிமங்கள் அவற்றின் அணு நிறைகளின் ஏறுவரிசையில் வரிசைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன.
2. செங்குத்தான வரிசைகள் தொகுதிகள் எனவும், கிடைமட்டமான வரிசைகள் தொடர்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
3. மொத்தமாக ஒன்பது செங்குத்தான தொகுதிகள் உள்ளன. அவை I முதல் VIII வரையும் மற்றும் பூஜ்யம் தொகுதி எனவும் எண்ணிடப்பட்டுள்ளன.
4. I முதல் VIII வரை உள்ள ஒவ்வொரு தொகுதியும் A மற்றும் B என உட்தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
5. கிடைமட்டமாக மொத்தம் ஏழு தொடர்கள் இடம் பெற்றுள்ளன.
6. முதல் மூன்று தொடர்களும் முறையே 2,8,8 தனிமங்கள் வீதம் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவை குறுந்தொடர்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
7. நான்கு, ஐந்து மற்றும் ஆறாவது தொடர்களில் முறையே 18,18,32 தனிமங்கள் வீதம் நிரப்பப்பட்டுள்ளன.
8. ஏழாவது தொடர், முழுமையாக நிரப்பப்படாத தொடர் ஆகும்.
9. பின்னர் கண்டுபிடிக்கப்படும் தனிமங்களுக்காக உரிய காலியிடங்கள் விடப்பட்டிருந்தன.
10. லாந்தனைடு தனிமத்தைத் தொடர்ந்து வரும் பதினான்கு தனிமங்களைக் கொண்டுள்ள தொடர் லாந்தனைடு வரிசை என்றழைக்கப்படுகிறது.
11. ஆக்டினியம் தனிமத்தைத் தொடர்ந்து உள்ள பதினான்கு தனிமங்கள் உள்ளடக்கிய தொடர் ஆக்டினைடு வரிசை என்றழைக்கப்படுகிறது.
12. லாந்தனைடுகளும், ஆக்டினைடுகளும் இரண்டு வரிசைகளாக மெண்டலீப் அட்டவணையின் அடிப்பாகத்தில் தனியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.

திருத்தியமைக்கப்பட்ட மெண்டலீப் அட்டவணையின் குறைபாடுகள்

1. அணுநிறை அதிகமுள்ள சில தனிமங்கள், அணுநிறை குறைவான தனிமங்களுக்கு முன்னால் அட்டவணையில் இடம் பெற்றுள்ளன.

சான்றாக,

ஆர்கான் (39.9), பொட்டாசியத்திற்கு (39.1) முன்னாலும்,

கோபால்ட் (58.9), நிக்கலுக்கு (58.6) முன்னாலும்

டெல்லூரியம் (127.9), அயோடினுக்கு (126.9) முன்னாலும் இடம்பெற்றுள்ளன.

திருத்தியமைக்கப்பட்ட மென்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை

Groups↓ Periods→	I A B	II A B	III A B	IV A B	V A B	VI A B	VII A B	VIII			0 (ZERO)
1	1.008 H 1										4.003 He 2
2	6.941 Li 3	9.012 Be 4	10.81 B 5	12.011 C 6	14.007 N 7	15.999 O 8	18.998 F 9				20.18 Ne 10
3	22.99 Na 11	24.31 Mg 12	26.98 Al 13	28.09 Si 14	30.97 P 15	32.06 S 16	35.45 Cl 17				39.95 Ar 18
4	39.10 K 19	40.08 Ca 20	44.96 Sc 21	47.90 Ti 22	50.94 V 23	52.20 Cr 24	54.94 Mn 25	55.85 Fe 26	58.93 Co 27	58.69 Ni 28	83.90 Kr 36
	63.55 Cu 29	65.39 Zn 30	69.72 Ga 31	72.61 Ge 32	74.92 As 33	78.96 Se 34	79.90 Br 35				
5	85.47 Rb 37	87.62 Sr 38	88.91 Y 39	91.22 Zr 40	92.91 Nb 41	95.94 Mo 42	98 Tc 43	101.07 Ru 44	102.91 Rh 45	106.4 Pd 46	131.30 Xe 54
	107.87 Ag 47	112.41 Cd 48	114.82 In 49	118.71 Sn 50	121.76 Sb 51	127.90 Te 52	126.90 I 53				
6	132.9 Cs 55	137.34 Ba 56	138.9 La* 57	178.49 Hf 72	180.97 Ta 73	183.84 W 74	186.2 Re 75	190.2 Os 76	192.2 Ir 77	195.2 Pt 78	222 Rn 86
	196.97 Au 79	200.59 Hg 80	204.38 Tl 81	207.20 Pb 82	208.98 Bi 83	209 Po 84	210 At 85				
7	223 Fr 87	226 Ra 88	227 Ac** 90								

6	* Lanthanides	140.12 Ce 58	140.91 Pr 59	144.2 Nd 60	145 Pm 61	150.4 Sm 62	152.0 Eu 63	157.3 Gd 64	158.9 Tb 65	162.5 Dy 66	164.9 Ho 67	167.3 Er 68	168.9 Tm 69	173.0 Yb 70	174.9 Lu 71
7	** Actinides	232.04 Th 90	231 Pa 91	238.02 U 92	237 Np 93	244 Pu 94	243 Am 95	247 Cm 96	247 Bk 97	251 Cf 98	252 Es 99	257 Fm 100	258 Md 101	259 No 102	260 Lr 103

திருத்தியமைக்கப்பட்ட மென்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை

2. ஐசோட்டோப்புகளுக்கு அட்டவணையில் உரிய இடம் ஒதுக்கப்படவில்லை.

3. IA மற்றும் VIIA தொகுதித் தனிமங்களின் பண்புகளுடன் ஹைட்ரஜன் ஒத்திருப்பதால், ஹைட்ரஜனுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட இடம் உறுதியாக்கப்படவில்லை.

4. வேதிப்பண்புகளில் மாறுபடும் இயல்புடைய சில தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் இடம் பெற்றுள்ளன.

சான்றாக,

கார உலோகங்களாகிய சோடியம், பொட்டாசியம், நாணய உலோகங்களாகிய காப்பர், சில்வர். ஆகியவற்றுடன் சேர்ந்து ஒரே தொகுதியில் இடம் பெற்றுள்ளன.

உடன் வைக்கப்பட்டுள்ளன

கார உலோகங்கள்
சோடியம்
பொட்டாசியம்

நாணய உலோகங்கள்
காப்பர்
சில்வர்
கோல்டு

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

காலியம் ஓர் உலோகம். இதன் உருகுநிலை 29.8°C. ஆகவே, மனித உடல் வெப்பநிலையில் உருகும் இயல்புடையது.

12.3.1. உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள்

தனிம வரிசை அட்டவணையில் இடம் பெற்றுள்ள தனிமங்களை,

- உலோகங்கள்
- அலோகங்கள்
- உலோகப் போலிகள்

என வகைப்படுத்தலாம்.

உலோகங்கள்

தூய உலோகங்கள், பளபளப்பான புறப்பரப்பு உடையவை. மெர்குரியைத் தவிர அனைத்து உலோகங்களும் சாதாரண வெப்ப, அழுத்த நிலையில் திண்மங்கள் ஆகும். வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தை கடத்தும் இயல்பை உலோகங்கள் பெற்றுள்ளன. உலோகங்களை தகடாகவும், கம்பியாகவும் மாற்றலாம். வேதிப்பண்புகளில் உலோகங்கள் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடுகின்றன.

கோல்டு, பிளாட்டினம் போன்ற உலோகங்கள், நீருடனும் ஆக்ஸிஜனுடனும் வினைபுரிவதில்லை. இதன் காரணமாக, இவ்வுலோகங்கள் ஆபரணங்கள் செய்யப் பயன்படுகின்றன. ருபீடியம் உலோகம் நீருடன் விரைவில் வினைபுரியும் திறனையும், காற்றுபடும்படி திறந்து வைத்தால் தீப்பற்றி எரியும் பண்பையும் பெற்றுள்ளது.

பிறவிநிலையில்


பிளாட்டினம்


கோல்டு


சில்வர்

அலோகங்கள்

உலோகங்களின் பண்புகளைப் பெற்றிராத தனிமங்கள் அலோகங்கள் ஆகும்.



மஞ்சள் – சல்பர்
வெண்மை – பாஸ்பரஸ்
சிவப்பு – புரோமின்
கருமை – கார்பன்

உலோகப் போலிகள்

உலோகங்களின் சில பண்புகளையும், அலோகங்களின் சில பண்புகளையும் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் உலோகப் போலிகள் எனப்படும். பிற உலோகங்களைப் போன்றே இவையும் திண்மங்கள் ஆகும்.

சான்று சிலிக்கன், ஜெர்மானியம்.

12.3.2. உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் இயற்பண்புகள்

1. இயற்பியல் நிலை

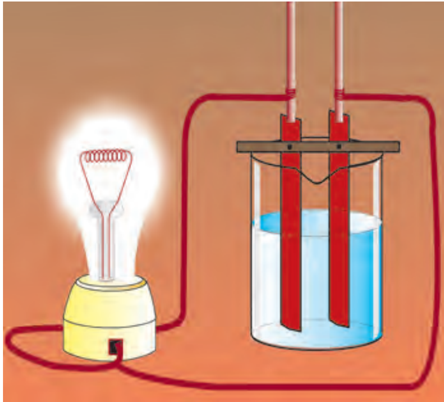
மெர்குரியைத் தவிர ஏனைய பிற உலோகங்கள் அனைத்தும் திண்மங்கள். அலோகங்கள் திண்மம், நீர்மம் மற்றும் வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளில் காணப்படுகின்றன.

2. அடர்த்தி

உலோகங்கள் பொதுவாக அதிக அடர்த்தியையும், அலோகங்கள் குறைந்த அடர்த்தியையும் பெற்றுள்ளன.

3. கடத்து திறன்

உலோகங்கள் நன்கு வெப்பத்தையும், மின்சாரத்தையும் கடத்தும் இயல்புடையவை. அலோகங்கள் வெப்பத்தையும் மின்சாரத்தையும் சிறிதளவே கடத்துகின்றன அல்லது கடத்துவதில்லை.



4. உலோக பளபளப்பு

தூய நிலையில், உலோகங்கள் பளபளப்பான புறப்பரப்பை பெற்றுள்ளன. பரப்பின் மீது படுகின்ற ஒளிக்கற்றை விலக்கம் அடைவதன் விளைவாக மிளிரும் தன்மையைப் பெறுகின்றன. இப்பண்பு உலோக பளபளப்புத் தன்மை எனப்படும்.

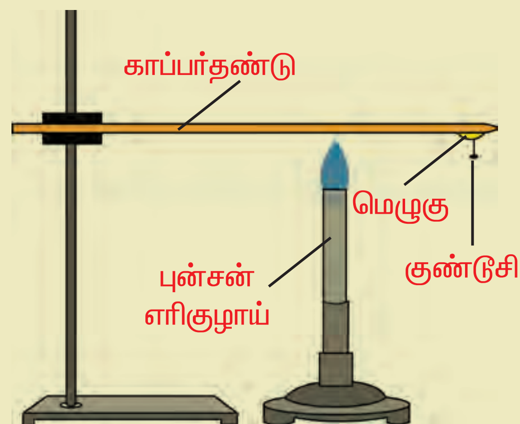
அலோகங்கள் இத்தகைய பளபளப்பான புறப்பரப்பைக் பெற்றிருப்பதில்லை. எனினும் சிறிதளவு பளபளப்புத் தன்மை கொண்ட அலோகம் கிராபைட் ஆகும்.

செயல் 12.7

- இரும்பு, காப்பர், அலுமினியம், மெக்னீசியம் ஆகிய உலோகங்களின் சிறிய பகுதியை எடுத்துக்கொள்க.
- இவற்றின் தோற்றங்களை நன்கு கவனித்துக்கொள்க.
- மணல் காகிதத்தால் ஒவ்வொன்றின் புறப்பரப்பையும் நன்கு தேய்த்து தூய்மையாக்குக.
- இப்போது புறப்பரப்பை மீண்டும் கவனிக்க.
- அவற்றின் பளபளப்புத் தன்மைக் கேற்ப, அவற்றின் பெயர்களை இறங்கு வரிசையில் குறிப்பிடுக.

செயல் 12.6

- ஒரு காப்பர் உலோகத் தண்டை தாங்கியில் நிறுத்துக.
- அதன் ஒரு முனையில், மெழுகின் உதவியால் ஒரு குண்டூசியை நிறுத்துக.
- படத்தில் காட்டியுள்ளபடி, புன்சன் விளக்கினால் உலோகத்தண்டை வெப்பப்படுத்துக.
- சிறிது நேரத்தில், குண்டூசி கீழே விழுவதைக் காணலாம்.
- அதற்குரிய காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- உலோகங்களில் அதிக மின்கடத்து திறன் பண்புடையது சில்வர் ஆகும்.
- அலோகங்களில் கிராபைட் மட்டும் மின்கடத்தும் இயல்புடையது.
- அறை வெப்பநிலையில் நீர்மமாகவும், மிகக் குறைந்த உருகுநிலை உடைய உலோகம் மெர்குரி ஆகும்.

5. தகடாக மாறும் இயல்பு

உயர் அழுத்த விசையின் விளைவாக, உலோகங்களை மெல்லிய தகடாக மாற்ற இயலும். அத்தகைய பண்பை அலோகங்கள் பெற்றிருப்பதில்லை.

6. கம்பியாக மாறும் இயல்பு

உருகிய நிலையில் உள்ள உலோகங்களை தேவைக்கேற்ற வடிவங்களில் மெல்லிய கம்பிகளாகவும் மாற்ற இயலும். இப்பண்பினை அலோகங்கள் பெற்றிருப்பதில்லை.

செயல் 12.8

- உலோகங்களின் பரப்பளவைக் குறைத்து நீளத்தை அதிகமாக்குவதன் மூலம், அவற்றை கம்பிகளாக மாற்றலாம்.
- இரும்பு, மெக்னீசியம், லெட், காப்பர், அலுமினியம் மற்றும் கால்சியம் ஆகிய உலோகங்களின் பண்புகள் அடிப்படையில் எவ்வுலோகத்தை மெல்லிய கம்பிகளாக மாற்ற இயலும் ?

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- 3300°C ஐ விட அதிக உருகுநிலையைப் பெற்றுள்ள உலோகம் டங்க்ஸ்டன் ஆகும்.
- மிகவும் எடைகுறைந்த உலோகம் லித்தியம். நீரின் நிறையில் சரிபாதி நிறையை இவ்வுலோகம் பெற்றுள்ளது.
- மிகவும் அதிக எடை உள்ள உலோகம் ஆஸ்மியம். இவ்வுலோகம், நீரின் நிறையைப் போல் 22½ மடங்கு அதிக நிறை கொண்டது. மேலும், இரும்பை போல் 3 மடங்கு அதிக நிறை உடையது.

7. ஓசை உருவாக்கும் இயல்பு

உலோகப் பரப்பின் மீது அதிர்வுகளை ஏற்படுத்தும்போது குறிப்பிடத்தக்க ஓசையை உருவாக்குகிறது. இப்பண்பு ஓசை உருவாக்கும் இயல்பு எனப்படும். உலோகங்கள் இயற்கையில் இப்பண்பை பெற்றுள்ளன. அலோகங்கள் இத்தகைய ஓசை உருவாக்கும் இயல்பைப் பெற்றிருப்பதில்லை.

செயல் 12.9

- இரும்பு, காப்பர், அலுமினியம் உலோகங்களை தனித்தனியாக எடுத்துக்கொள்க.
- ஓர் உலோகத்தை இரும்புக் கம்பியால் அடித்து அதிர்வடையச் செய்க.
- எழுப்பப்படும் ஒலியை கவனிக்க.
- ஒவ்வொரு உலோகமாக இச்செயலை மீண்டும் மீண்டும் செய்க.
- ஒவ்வொரு உலோகத்தின் ஓசையின் தன்மையைக் குறித்துக்கொள்க.

8. கடினத்தன்மை

அதிக அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் கடினத்தன்மையுடையதாக இருக்கும். உலோகங்கள் பொதுவாக கடினமானவை. எனவே, அதிக உருகுநிலையைப் பெற்றுள்ளன. (மெர்குரி தவிர) அலோகங்கள் குறைந்த அடர்த்தி உடையதால், அவற்றின் கடினத்தன்மையும் குறைவு. எனவே அலோகங்கள் மென்மையானவையாக இருக்கும்.

12.3.3. உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் வேதியியல் பண்புகள்

1. ஆக்ஸிஜனுடன் வினை (எரிதல் வினை)

(i) உலோகங்கள்

உலோகங்கள் காற்றில் எரிந்து, அவற்றின் ஆக்சைடுகளைத் தருகின்றன.

மெக்னீசியம், காற்றில் எரிந்து மெக்னீசியம் ஆக்சைடைத் தருகிறது.



$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$



மெக்னீசியம் காற்றில் எரிதல்

அலுமினியம் காற்றில் எரிந்து அலுமினியம் ஆக்ஸைடு படலத்தை உருவாக்குகிறது.



$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$$



அலுமினிய உலோகப் பரப்பின் மீது
அலுமினியம் ஆக்ஸைடு படலம் உருவாதல்

மிக மெல்லிய இழைவடிவ இரும்பு, காற்றில் எரிந்து இரும்பு ஆக்சைடைத் தருகிறது. இவ்வினையில் வெப்ப ஆற்றலும், ஒளி ஆற்றலும் உருவாகின்றன.



$$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$$



மெல்லிய இழை வடிவ இரும்பு காற்றில் எரிந்து
வெப்பஆற்றல், ஒளி ஆற்றல்,
ஆகிய இரண்டையும் தருதல்

(ii) அலோகங்கள்

250^oC வெப்பநிலையில், சல்பர் காற்றில் வெளிரிய நீலநிற சுவாலையுடன் எரிந்து, சல்பர்டை ஆக்ஸைடைத் தருகிறது.



$$S + O_2 \longrightarrow SO_2\uparrow$$

பாஸ்பரஸ் காற்றில் எரிந்து, பாஸ்பரஸ் பென்டாக்ஸைடாக மாறுகிறது.



$$4P + 5O_2 \longrightarrow 2P_2O_5\uparrow$$

கார்பன் காற்றில் எரிந்து, கார்பன் மோனாக்ஸைடாகவும், கார்பன்டை ஆக்ஸைடாகவும் மாறுகிறது.



$$2C + O_2 \longrightarrow 2CO\uparrow$$



$$C + O_2 \longrightarrow CO_2\uparrow$$

செயல் 12.10

கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஆக்ஸைடுகளை, அமில, கார ஆக்ஸைடு என வகைப்படுத்துக.

1. சோடியம் ஆக்ஸைடு
2. ஜிங்க் ஆக்ஸைடு
3. அலுமினியம் ஆக்ஸைடு
4. கார்பன்டை ஆக்ஸைடு
5. சல்பர்டை ஆக்ஸைடு

2. நீருடன் வினை

(i) உலோகங்கள்

சோடியம், பொட்டாசியம் போன்ற உலோகங்கள் குளிர்ந்த நீருடன் அதிவீரியத்துடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிடுகிறது.



$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$



$$2K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2\uparrow$$

மெக்னீசியம், இரும்பு ஆகிய உலோகங்கள் நீராவியுடன் வினைபுரிந்து மெக்னீசியம் ஆக்ஸைடையும், இரும்பு ஆக்ஸைடையும் தருகின்றன. ஹைட்ரஜன் வாயு வெளியேறுகிறது.



நீராவி



நீராவி

அலுமினியம் நீராவியுடன் மெதுவாக வினைபுரிந்து அலுமினியம் ஹைட்ராக்ஸைடையும், ஹைட்ரஜனையும் தருகிறது.



நீராவி

காப்பர், நிக்கல், சில்வர், கோல்டு போன்ற உலோகங்கள் நீருடன் வினைபுரிவதில்லை.

ii) அலோகங்கள்

நீராவியுடன் கார்பன் வினைபுரிந்து, கார்பன் மோனாக்ஸைடையும் ஹைட்ரஜனையும் தருகிறது.



நீராவி

3. அமிலங்களுடன் வினை

சோடியம், மெக்னீசியம், அலுமினியம் ஆகிய உலோகங்கள் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து, ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிடுகின்றன.





செயல் 12.11

- ஒரு ஆய்வுக்குழாயில் 10மிலி நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை எடுத்துக்கொள்க.
- அதனுடன் ஒரு சிறிய இரும்பு துருவலைச் சேர்க்க.
- நிகழும் வேதிமாற்றத்தைக் கவனிக்க.

4. குளோரினுடன் வினை

i) உலோகங்கள்

சோடியம், கால்சியம் ஆகிய உலோகங்கள் குளோரினுடன் வினைபுரிந்து, அவற்றின் குளோரைடுகளைத் தருகின்றன.





ii) அலோகங்கள்

சல்பர் குளோரினுடன் வினைபுரிந்து, சல்பர் மோனோகுளோரைடைத் தருகிறது.



5.ஹைட்ரஜனுடன் வினை

(i) உலோகங்கள்

சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம் போன்ற குறிப்பிட்ட உலோகங்கள் ஹைட்ரஜனுடன் வினைபுரிந்து அவற்றின் ஹைட்ரைடுகளைத் தருகின்றன.





(ii) அலோகங்கள்

சல்பர், ஹைட்ரஜனுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன்சல்பைடு வாயுவைத் தருகிறது. இது அழுகிய முட்டை நெடியுடைய வாயு ஆகும்.



கார்பன், ஹைட்ரஜனுடன் மின்வில் முன்னிலையில் வினைபுரிந்து, அசெட்டிலீன் வாயுவைத் தருகிறது.



12.3.4 செயல்திறன் வரிசைகள்

எளிய இடப்பெயர்ச்சி வினைகளில் ஒரு தனிமம்மற்றொருசேர்மத்தில்உள்ளபிறிதொரு தனிமத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. அதிக வினைதிறன் உடைய உலோகங்கள், நீருடன் அறை வெப்பநிலையிலேயே வினைபுரிந்து, நீரிலிருந்து ஹைட்ரஜனை இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது.

அறை வெப்பநிலையில், சோடியம் வீரியமாக நீருடன் வினைபுரிகிறது.



$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

கால்சியம், நீருடன் மெதுவாக வினைபுரிகிறது.



$$Ca + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

மெக்னீசியம், நீருடன் வினைபுரிவதில்லை.



$$Mg + H_2O \longrightarrow \text{வினை இல்லை}$$

மேற்குறிப்பிட்ட வினைகள் அடிப்படையில், நீருடன் வினைபுரியும் உலோகங்களின் செயல்திறன் வரிசையை Na >Ca> Mg எனக் குறிப்பிடலாம்.

செயல் 12.2

உலோகங்களின் செயல்திறன் வரிசை

பொட்டாசியம் (K)	இவ்வுலோகங்கள் நீருடன் வினை புரிகின்றன.
சோடியம் (Na)	
கால்சியம் (Ca)	
மெக்னீசியம் (Mg)	இவ்வுலோகங்கள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினை புரிகின்றன.
அலுமினியம் (Al)	
மாங்கனீசு (Mn)	
ஜிங்க் (Zn)	
குரோமியம் (Cr)	
இரும்பு (Fe)	
நிக்கல் (Ni)	
டின் (Sn)	
லெட் (Pb)	
காப்பர் (Cu)	இவ்வுலோகங்கள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிவதில்லை.
சில்வர் (Ag)	
கோல்டு (Au)	

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தனிம வரிசை அட்டவணையில், ஒரு தொடரில் இடமிருந்து வலமாக உலோகங்களின் செயல்திறன் குறைகிறது. மேலும், தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஒரு தொகுதியில், மேலிருந்து கீழாக உலோகங்களின் செயல்திறன் அதிகரிக்கிறது.

12.3.5. செயல்திறன் வரிசையின் பயன்கள்

1. நீருடன் வினைபுரியும் தன்மை உடைய உலோகங்கள், வரிசையில் முதலில் இடம்பெற்றுள்ளன.
2. வரிசையின் மேல்பகுதியில் உள்ள உலோகங்கள், நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிகின்றன.
3. வரிசையின் கீழ்பகுதி உலோகங்கள் நீருடன் வினைபுரிவதில்லை.
4. வரிசையின் கீழ்பகுதி உலோகங்கள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிவதில்லை.
5. வரிசையின் மையப்பகுதியில் உள்ள உலோகங்கள், நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிகின்றன.
6. மேல்பகுதியில் உள்ள உலோகங்கள் அவற்றின் கீழ்பகுதியில் உள்ள உலோகங்களை இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் திறன் உடையவை.

12.3.6. உலோகக் கலவைகள்

உலோகக் கலவையை உருவாக்குவது ஒன்றும் நவீன தொழில் நுட்பம் அல்ல. பழங்காலத்திலிருந்தே உலோகக்கலவை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆயிரமாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே, தங்களுக்குத் தேவைப்படும் ஆயுதங்கள் மற்றும் கருவிகளை உருவாக்க, கற்களுக்குப் பதில் காப்பரை பயன்படுத்தமுடியும் என்பதை மக்கள் அறிந்திருந்தார்கள். கி.மு. 3500இல், மென்மையான உலோகமான டின், காப்பருடன் சேர்த்து கடினமான உலோகக்கலவையைத் தயாரித்துள்ளனர். இதுவே, ‘வெண்கலம்’ என அழைக்கப்பட்டது. இது காப்பர் மற்றும் டின் ஆகிய உலோகங்களைவிட மேன்மையானது.

உலோகக் கலவை என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோகங்கள் உருகிய நிலையில், குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் கலந்து உருவாக்கப்பட்ட ஒருபடித்தான கலவை ஆகும்.

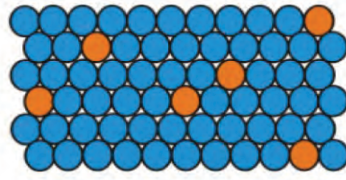
உலோகக் கலவைகளின் இயைபு

இரண்டு வகையான உலோகக்கலவைகள் உள்ளன.

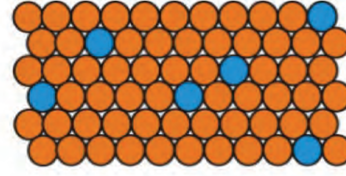
(i) இடப்பெயர்ச்சி உலோகக்கலவை (ii) இடைவெளி நிரப்பப்பட்ட உலோகக்கலவை

இடப்பெயர்ச்சி உலோகக் கலவை

இவ்வகை உலோகக்கலவைகளில், ஓர் அணு இருந்த இடம் சில நேரங்களில் மற்றொரு அணுவால் ஆக்கிரமிக்கப்படுகின்றன.



90% Ni - 10% Cu

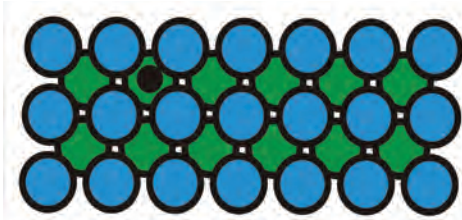


10% Ni - 90% Cu

= Ni = Cu

இடைவெளி நிரப்பப்பட்ட உலோகக்கலவை

இவ்வகை உலோகக்கலவைகளில், சிறிய உருவளவு கொண்ட அலோகங்களான H (ஹைட்ரஜன்), B (போரன்), C (கார்பன்) மற்றும் N (நைட்ரஜன்) போன்ற தனிம அணுக்கள் உலோக படிக அமைப்பில் ஓர் வரிசைக்கும் அடுத்த வரிசைக்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளிகளை ஆக்கிரமிக்கின்றன.



- மேல் வரிசையில் Fe
- இரண்டாவது வரிசையில் Fe
- கார்பன்

உலோகக்கலவைகளின் வகைகள்

உலோகக்கலவைகளை இரண்டு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தலாம்.

- பெரஸ் உலோகக்கலவை – இவற்றில் முக்கிய பங்காக இரும்பு உலோகம் இடம்பெற்றுள்ளது.
- பெரஸ் அல்லாத உலோகக்கலவை – இவற்றில் இரும்பு உலோகம் மிகச்சிறிதளவோ அல்லது இல்லாமலோ இருக்கலாம்.

உலோகக்கலவையின் சிறப்பியல்புகள்

1. உலோகத்தின் கடினத் தன்மை அதிகரிக்கிறது.
2. உலோகக் கலவையில் உள்ள ஆதார உலோகத்தின் வலிமையை அதிகரிக்கிறது.
3. அரிமானத்தைத் தடுக்கும் பண்பை மேம்படுத்துகிறது.
4. நிறத்தை மாற்றும் இயல்புடையது.
5. அச்சுகளில் வார்க்கும் தன்மையை மேம்படுத்துகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இரும்பு, அலுமினியம், நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகிய உலோகங்கள் அடங்கிய உலோகக்கலவை அல்னிகோஸ் ஆகும். இவை காந்தங்கள் தயாரிக்க பயன்படுகின்றன. சாதாரண காந்தத்தை விட அல்னிகோஸ் 25 மடங்கு அதிக காந்தத் தன்மை உடையது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இரசக்கலவை என்பது ஓர் உலோகக்கலவை ஆகும். இதில் இடம் பெற்றுள்ள உலோகங்களில் மெர்குரி ஒரு உலோகம் ஆகும்.

12.3.7. உலோகக்கலவைகளின் பயன்கள்

பெயர்	பகுதிப்பொருட்கள்	பயன்கள்
பித்தளை	காப்பர் ஜிங்க்	ஆணிகள், ஜன்னல் மற்றும் கதவுச் சட்டங்கள் தயாரிக்க .
வெண்கலம்	காப்பர் டின்	சிலைகள் மற்றும் இயந்திரத்தின் பாகங்கள் தயாரிக்க.
பற்றாசு	டின் லெட்	மின் சாதனங்கள் மற்றும் குடிநீர் குழாய் உற்பத்தித் தொழிலில் உலோகங்களை உருக்காமல் இணைக்க.
துருப்பிடிக்காத எஃகு	இரும்பு கார்பன் குரோமியம் நிக்கல் டங்ஸ்டன்	பாலங்கள், கட்டடங்கள், வீட்டு சாதனங்கள் மற்றும் சமையல் பாத்திரங்கள் உருவாக்க.
டியூராலுமின்	அலுமினியம் காப்பர் மாங்கனீசு மெக்னீசியம்	ஆகாய விமான சாதனங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள், கப்பல் கட்டும் தொழில் மற்றும் ஆணிகள் தயாரிக்க.

12.3.8. நேனோ அறிவியல்

1 முதல் 100 nm அளவுள்ள அணுக்கள், மூலக்கூறுகள் மற்றும் பொருட்கள் சார்ந்த அறிவியலே நேனோ அறிவியல் ஆகும்.

1 நேனோ மீட்டர் = 10^{-9} மீட்டர்

நேனோ தொழில்நுட்பம்

- மிகச்சிறிய உருவளவுள்ள, அதாவது 1 நேனோ மீட்டர் அளவிலான பொருள் அமைப்புகளை உள்ளடக்கியது
- ஒரு நேனோ மீட்டர் என்பது ஒரு மீட்டர் நீளத்தில் ஒரு பில்லியனில் (10^{-12}) ஒரு அலகு உள்ள நீளத்திற்கு சமம் ஆகும்.
- இந்நீளம் தோராயமாக பத்து அணுக்கள் தொடர்ச்சியாக உள்ள நீளத்திற்கு சமம் ஆகும்.

நேனோ தொழில்நுட்பத்தின் நோக்கம்

ஒரு பொருளின் உருவளவு ஒரு சில நேனோ மீட்டர் அளவுக்கு சிறிதாக்கப்படும்போது, அப்பொருளின் புறப்பரப்பளவு அதிகரிக்கிறது. புறப்பரப்பு அதிகரிப்பு, அப்பொருளின் வினை ஊக்கத்திறனை மேம்படுத்துகிறது.

நேனோ தொழில்நுட்பத்தால் ஏற்படும் பயன்கள்

- சாதாரண கணினிகளை விட விரைவாக செயல்படும், திறன்வாய்ந்த உருவளவில் சிறிய கணினிகளை வடிவமைக்கலாம்.
- மிகமிகச்சிறிய பம்புகளை (குழாய் பொறிகள்) தயாரிப்பதன் மூலம் மருத்துவத் துறையில் பயன்படுத்தலாம்.

- மின் உற்பத்தி கலன்களின் செயல்திறனை நேனோ உருவளவு பொருட்கள் மூலம் பன்மடங்கு அதிகரிக்கலாம்.
- குறைகடத்திகள் தயாரிப்பிலும், உயிரி தொழில்நுட்பத்துறையிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.
- ஒரு குறிப்பிட்ட அலைநீளம் கொண்ட ஒளிக் கதிரை நேனோ தொழில் நுட்ப முறையில் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றலாம்.
- புற்றுநோயைக் குணப்படுத்துவதில் பயன்படுகிறது.
- ஆடைகள் தயாரிப்பு தொழிலில், இழைகளில் கறை எதிர்ப்புத் திறனை மேம்படுத்த பயன்படுகிறது.
- உணவுப்பொருட்களும், காய்கறிகளும் கெடாமல் பாதுகாக்க பயன்படுகிறது.

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1) தனிமங்களை முதன் முதலில் உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் என வகைப்படுத்தியவர் ___________ (டோபரீனர், லவாய்சியர், மெண்டலீப்).

2) நியூலன்ட் எண்ம விதி அடிப்படையில் எந்த இரு தனிமங்கள் பண்புகளில் ஒத்து காணப்படும் என அட்டவணையிலிருந்து கண்டுபிடிக்கவும்.

1	2	3	4	5	6	7	8
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K

3) மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணையில் தனிமங்கள் ___________ அடிப்படையில் ஏறுவரிசையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன (அணு நிறை, அணு எண்).

4) நாணய உலோகங்களுள் ஒன்று ___________ (காப்பர், சோடியம், நிக்கல்).

5) அறை வெப்ப நிலையில் நீர்மமாக உள்ள உலோகம் ___________ (மெர்குரி, புரோமின், டின்)

6) மிகவும் அதிக எடை கொண்ட உலோகம் ஆஸ்மியம். இது இரும்பின் நிறையை போல் ___________ மடங்கு அதிக நிறை உடையது (22 ½, 3, சரிபாதி).

7) உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் சில பண்புகளை பெற்றுள்ளவை உலோகப் போலிகள் எனப்படும். ___________ என்பது ஒரு உலோகப் போலி ஆகும் (சிலிக்கன், ஆர்கான், அயோடின்).

8) நிரப்புக. Mg + O2 ⟶ ?

9) உலோக சோடியம் நீருடன் வினைபுரிந்து சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடைத் தருகிறது. உடன் வெளிப்படும் வாயு ___________ (O_2, H_2, Cl_2)

10) ஹைட்ரஜனுடன் சல்பர் வினை புரிந்து ஹைட்ரஜன் சல்பைடு எனும் வாயுவை தருகிறது. இவ்வாயு ___________ உடையது (அழுகிய முட்டை நெடி, இனிய மணம்).

11) கீழ்கண்ட உலோகங்களை அவற்றின் செயல்திறன் வரிசையில் ஏறுவரிசையில் வகைப்படுத்து. Na, Ca, Mg.

12) வெண்கலம் என்பது ____________ சேர்ந்த உலோகக் கலவை ஆகும்.
(காப்பர் மற்றும் டின், சில்வர் மற்றும் டின், காப்பர் மற்றும் சில்வர்)

13) ஆகாய விமான சாதனங்கள் செய்ய உதவும் உலோகக் கலவை ____________
(பற்றாசு, பித்தளை, டியூராலுமின்)

14) உணவுப் பொருட்களையும் காய்கறிகளையும் கெடாமல் பாதுகாக்க பயன்படும் நவீன தொழில் நுட்பம் ____________ (நேனோ தொழில்நுட்பம், உயிர் தொழில்நுட்பவியல், மரபு பொறியியல்)

பிரிவு – ஆ

15) மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை, செங்குத்து வரிசைகளாகவும், கிடைமட்ட வரிசைகளாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

அ) செங்குத்து வரிசையின் பெயர் யாது ?

ஆ) கிடைமட்ட வரிசையின் பெயர் யாது ?

16) மெண்டலீப் அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட இடம் உறுதியாக்கப்படவில்லை. இதற்கான காரணத்தை கூறுக.

17) பொருந்தாதவற்றை வட்டமிட்டு காட்டுக.

அ) நாணயம், பித்தளை, காப்பர், ஆபரணங்கள்

ஆ) புரோமின், கார்பன், ஹைட்ரஜன், அலுமினியம்.

18) உலோகக் கலவை என்றால் என்ன ? உதாரணம் தருக.

19) $2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$.

அ) வினைபடு பொருளின் வேதிப்பெயரை கூறுக.

ஆ) Cl_2 - வாயுவின் நிறம் என்ன ?

20) இன்றைய நவீன அறிவியலின் ஒரு பகுதியே நேனோ அறிவியல். இந்த நேனோ அறிவியலின் நோக்கம் பற்றி குறிப்பிடுக.

பிரிவு – இ

21) மெண்டலீப் தனது தனிம வரிசை அட்டவணையில் தனிமங்களை கிடைமட்ட வரிசைகளாகவும், செங்குத்து வரிசைகளாகவும் அமைத்தார்.

அ) கிடைமட்ட வரிசை தொடர்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுக.

ஆ) செங்குத்து வரிசை தொகுதிகளின் எண்ணிக்கை யாது ?

இ) முதல் தொடரில் உள்ள தனிமங்களின் எண்ணிக்கையைக் கூறுக.

ஈ) முழுமையாக நிரப்பப்படாத தொடர் எது ?

உ) லாந்தனைடுகளும் ஆக்டினைடுகளும் அட்டவணையில் எங்கு வைக்கப்பட்டுள்ளது என கூறுக.

22) கீழ்கண்டவற்றிற்கு விடையளி.

அ) உலோகங்கள் ஒசை எழுப்பும் இயல்புடையது. ஆனால் அலோகங்கள் ஒசை எழுப்புவதில்லை. காரணம் கூறுக.

ஆ) எந்த உலோகத்தை மிக மெல்லிய தகடாகவும் கம்பியாகவும் உங்களால் மாற்ற இயலும் எனக் கூறுக.

இ) பொதுவாக உலோகங்கள் மின் கடத்தும் திறன் உடையது. அதிக மின் கடத்தும் திறன் உடைய உலோகத்தின் பெயரைக் குறிப்பிடுக.

ஈ) உலோகங்கள் பொதுவாக கடினமானவை. ஆனால் அலோகங்கள் பொதுவாக மென்மையானதாக உள்ளன. காரணம் கூறுக.

23) கீழ்கண்டவற்றிற்கு விடையளி.

அ) அலுமினியம், காற்றுடன் வினைபுரிவதால் உருவாகும் படலம் யாது? இதற்கான சமன்பாட்டை எழுதுக.

ஆ) சோடியம் குளிர்ந்த நீருடன் வினைபுரிந்து சோடியம் ஹைட்ராக்சைடை தருகிறது. ஆனால் மெக்னிசியம் நீருடன் வினை புரிவதில்லை. இதற்கான காரணம் கூறுக.

இ) P_2O_5 என்பது அமிலத்தன்மை உடையதா? காரத்தன்மை உடையதா? என கூறுக.

24) கீழ்கண்டவற்றிற்கு விடையளி.

அ) சிலைகள் செய்யப் பயன்படும் உலோகக்கலவை எது?

ஆ) நேனோ தொழில் நுட்பத்தினை பயன்படுத்துவதன் நோக்கம் என்ன என்பதை கூறுக.

இ) பற்றாசில் காணப்படும் இயைபினை எழுதுக.

மேலும் அறிய



புத்தகம்

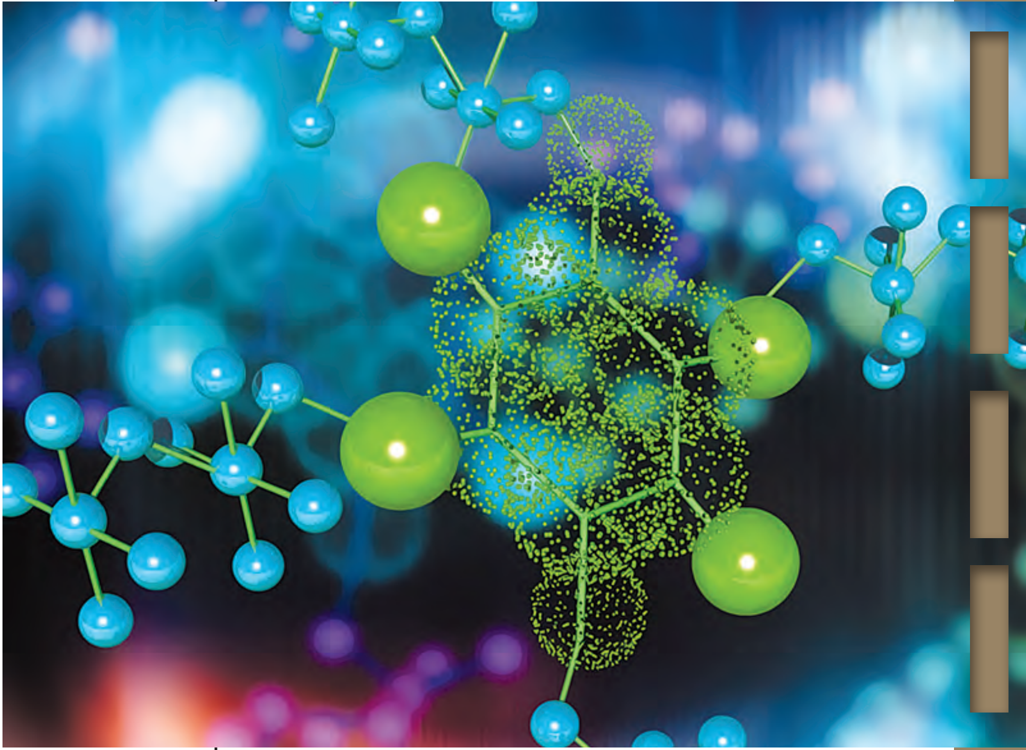
Text Book of Inorganic chemistr - P.L.Soni
Sultan Chand & Sons.

இணையதளம்



http://www.chymist.com

அலகு 13



வேதிப்பிணைப்புகள்

13. வேதிப்பிணைப்புகள்

ஒரு பூமாலையில் உள்ள மலர்கள் நூலினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவ்வாறு இல்லையெனில் அனைத்துப் பூக்களையும் ஒருங்கிணைப்பது இயலாத ஒன்றாகும். இங்கு நூலின் பங்கு பூக்கள் அனைத்தையும் இணைப்பதே ஆகும். இது ஏறக்குறைய ஒரு வேதிப்பிணைப்புக்குச் சமமானது.

வேதிச் சேர்மங்களில் இடம்பெற்றுள்ள மூலக்கூறுகளில் உள்ள அணுக்கள், அவற்றிற்கிடையே நிலவும் கவர்ச்சி விசையால் ஒருங்கிணைந்து உள்ளன. நிலையான மூலக்கூறு உருவாவதற்கு அணுக்களுக்கிடையே உருவாகும் விசையே வேதிப்பிணைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

இரண்டு அல்லது மேற்பட்ட அணுக்கள் இணைந்து நிலைப்புத்தன்மை கொண்ட மூலக்கூறு உருவாவதற்கு, அணுக் களிடையே நிலவும் கவர்ச்சி விசையே வேதிப்பிணைப்பு எனப்படும்.

13.1 எண்மவிதி

கில்பர்ட் நியூட்டன் லூயிஸ் அறிவியலார், அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறுகள் உருவாவதை தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு அடிப்படையில் விளக்கினார். அவரது கருத்துப்படி, மந்தவாயுக்கள் மட்டுமே நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. ஏனைய பிற அணுக்கள் அனைத்தும் நிலையற்ற அல்லது பகுதி அளவே நிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன.

1916இல், ஜி.என். லூயிஸ் இணை திறன் எலக்ட்ரான் கொள்கையினை வெளியிட்டார். இதற்கு எண்ம விதி என்று பெயர்.

அணுக்களிடையே எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் காரணமாகவோ, எலக்ட்ரான் பங்கீடு மூலமாகவோ ஒவ்வொரு அணுவும் தம் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறுகின்றன. இவ்வாறு அணுக்கள், தம் வெளிஎலக்ட்ரான் கூட்டில், எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் விளைவு எண்ம விதி என்றழைக்கப்படுகிறது.

செயல் 13.1

பின்வருவனவற்றுள், எத்தனிமங்கள் எலக்ட்ரான்களைப் பங்கிட்டு அல்லது பரிமாற்றம் செய்வதன் மூலம் எண்மவிதிக்கு உட்படுகிறது ?

1. ஹீலியம், 2. ஆர்கான்
3. லித்தியம், 4. குளோரின்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பு கொண்ட தனிமங்கள், அவற்றின் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. அவை மந்த வாயுக்கள் ஆகும்.

Ne (அணு எண் 10) = 2,8

Ar (அணு எண் 18) = 2,8,8

செயல் 13.2

கீழ்குறிப்பிட்டுள்ள தனிமங்கள் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறாதவை. அவற்றின் எலக்ட்ரான் பகிர்மானங்களைக் குறிப்பிடுக.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் பகிர்வு
சோடியம்		
கார்பன்		
புளூரின்		
குளோரின்		

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒவ்வொரு அணுவும் உருவாக்கும் பிணைப்பை விளக்க லூயிஸ் அவற்றின் இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் புள்ளி வாய்பாட்டைப் பயன்படுத்தினார்.

லூயிஸ் புள்ளி வாய்பாடு	எலக்ட்ரான் பகிர்வு	இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்
•H (1 dot)	(1)	1
•Be•	(2,2)	2
•B• (3 dots)	(2,3)	3
•C• (4 dots)	(2,4)	4
•N• (5 dots)	(2,5)	5

13. 2 வேதிப்பிணைப்பின் வகைகள்

அறிவியலாளர்களின் கருத்துப்படி, மூன்று வகையான வேதிப்பிணைப்புகள் உள்ளன. அவை,

- அயனிப்பிணைப்பு
- சகப்பிணைப்பு
- ஈதல் சகப்பிணைப்பு

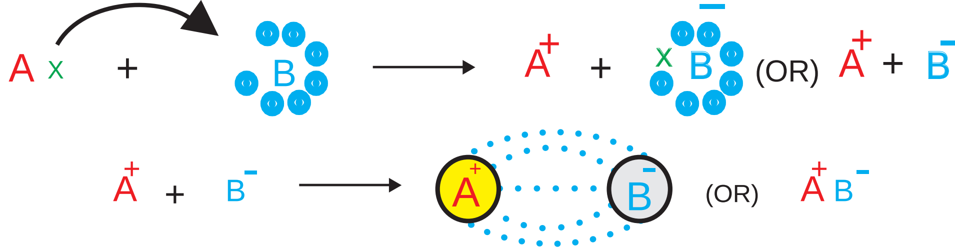
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

எதிர்–எதிர் அயனிகளுக்கிடையே தோன்றும் கவர்ச்சி விசையே நிலை மின்னியல் கவர்ச்சி விசை ஆகும். இது கூலூம்பிக் கவர்ச்சி விசை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

13.3. அயனிப்பிணைப்பு மற்றும் சகப்பிணைப்பு சேர்மம் உருவாதல்

1. அயனிப்பிணைப்பு உருவாதல்

A மற்றும் B ஆகிய இரண்டு அணுக்களைக் கருதுவோம். A-அணு ஒரே ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரானைப் பெற்றுள்ளது எனவும், B-அணு 7 இணைதிற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளதாகக் கொள்வோம். அதாவது A-அணுவின் வெளிக்கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரான் அதிகமாகவும், B-அணுவின் வெளிக்கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரான் குறைவாகவும் உள்ளன. A-அணு, Bக்கு ஒரு எலக்ட்ரானை வழங்குவதன் மூலமும், B-அணு, A-யிடமிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்றுக் கொள்வதன் மூலமாகவும், இவ்விரு அணுக்களும் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. இப்போது A நேர் அயனியாகவும் B எதிர் அயனியாகவும் மாறுகின்றன. இவ்விரு அயனிகளும் நிலைமின்னியல் கவர்ச்சியால் இணைந்து, அயனிச் சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது. இதனை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.



எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தின் விளைவாக உருவாகும் நேர் அயனியும்(+) எதிர் அயனியும் (–) ஒன்றுக்கொன்று நிலை மின்னியல் கவர்ச்சி விசையால் இணைவதன் மூலம் உருவாகும் பிணைப்பு அயனிப் பிணைப்பு எனப்படும். அயனிப் பிணைப்பைப் பெற்றுள்ள சேர்மங்கள், அயனிச் சேர்மங்கள் எனப்படும்.

செயல் 13.3

எலக்ட்ரானை வழங்கும் அணு நேர் அயனியாகவும், எலக்ட்ரானை ஏற்கும் அணு எதிர் அயனியாகவும் மாறும் இயல்புடையன. பின்வரும் தனிமங்களில் எவை நேர் அயனியையும் எதிர் அயனியையும் உருவாக்கும் ?

1. லித்தியம், 2. சோடியம், 3. புளூரின், 4. குளோரின்

அயனிப்பிணைப்பு உருவாகத் தேவையான நிபந்தனைகள்

i) இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை

A -அணு 1,2 அல்லது 3 இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும், B-அணு 5,6 அல்லது 7 இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

ii) நிகர ஆற்றல் குறைவு

நிலையான அயனிச் சேர்மம் உருவாகும் போது அதன் நிகர ஆற்றல் மதிப்பு குறைய

வேண்டும். அதாவது ஒரு அணுவிலிருந்து மற்றொரு அணுவிற்கு எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் நிகழும்போது, ஆற்றல் வெளிவிடப்படவேண்டும்.

iii) எலக்ட்ரான் மீதுள்ள கவர்ச்சிவிசை

இணையும் A மற்றும் B ஆகிய இரு அணுக்களும், எலக்ட்ரானைக் கவரும் விசையில் வேறுபடவேண்டும்.

A–அணு, எலக்ட்ரான் மீது குறைந்த அளவே கவர்ச்சி விசையைப் பெற்றுள்ளதால், எலக்ட்ரானை இழக்கிறது. B-அணு, எலக்ட்ரான் மீது அதிக கவர்ச்சி விசையைப் பெற்றுள்ளதால் எலக்ட்ரானை ஏற்கிறது.

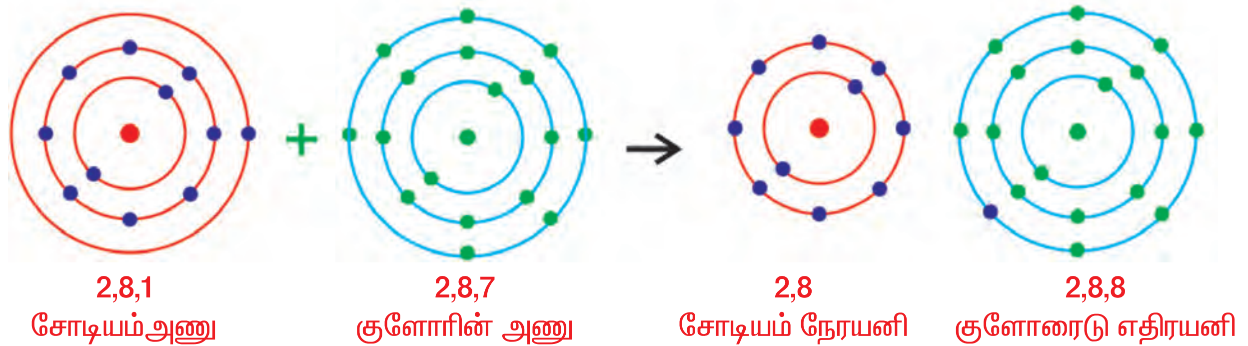
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

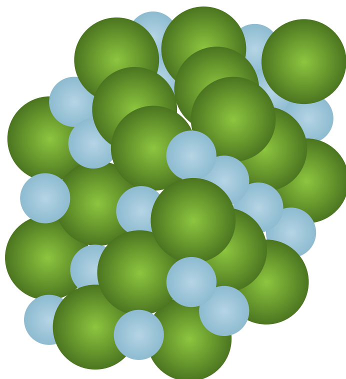
பிணைப்பிலுள்ள இணைஎலக்ட்ரான்கள் மீதுள்ள கவர்ச்சி விசையே எதிர்மின் தன்மை உருவாகக் காரணமாகிறது. பிணைப்பு இணைஎலக்ட்ரான்கள் மீது அதிக கவர்ச்சிவிசை கொண்ட அணுக்கள் அதிக எதிர்மின்தன்மை கொண்டவை ஆகும். பிணைப்பு இணைஎலக்ட்ரான்கள் மீது குறைந்த கவர்ச்சிவிசை கொண்ட அணுக்கள் குறைந்த எதிர்மின்தன்மை கொண்டவை ஆகும்.

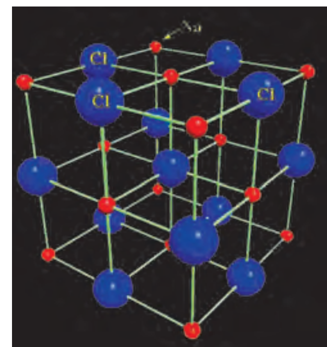
சான்று 1

சோடியம் குளோரைடு உருவாதல்

ஒரு சோடியம் அணுவும், ஒரு குளோரின் அணுவும் இணைந்து சோடியம் குளோரைடு மூலக்கூறை உருவாக்குகிறது. சோடியம் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு = 2,8,1 (அணு எண்=11) குளோரின் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு = 2,8,7 (அணு எண்=17) சோடியம் அணு, அதன் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரானை குளோரின் அணுவிற்கு வழங்குவதன் மூலம், இவ்விரு அணுக்களும் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. எனவே, சோடியம் அணு (Na), சோடியம் நேர் அயனியாகவும் (Na^+) குளோரின் அணு (Cl), குளோரைடு எதிர் அயனியாகவும் (Cl^-) மாறுகின்றன. இவ்விரு அயனிகளும் நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசையால் இணைந்து, ஒரு அயனிச்சேர்மத்தை தருகின்றன. திண்மநிலையில், ஒவ்வொரு Na^+ அயனியைச் சுற்றி 6Cl^- அயனிகளும் ஒவ்வொரு Cl^- அயனியைச் சுற்றி 6Na^+ அயனிகளும் உள்ளன.







சோடியம் குளோரைடு படிக அமைப்பு

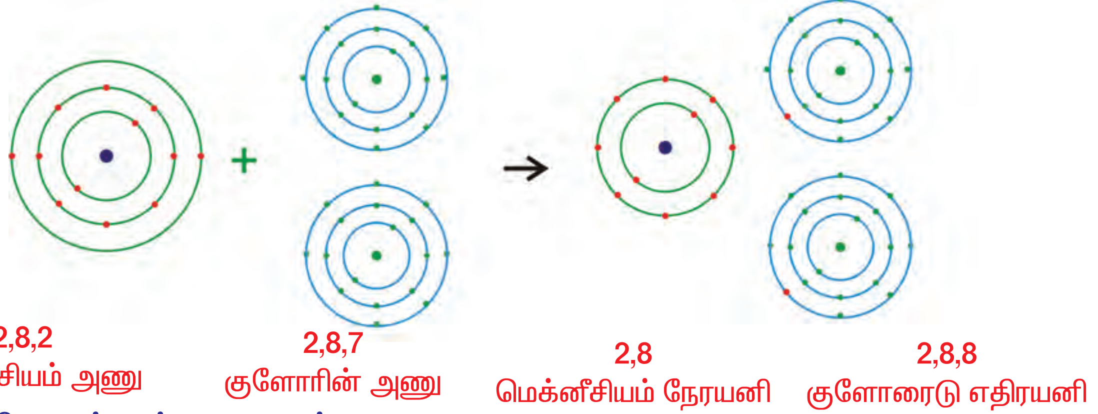
சான்று 2

மெக்னீசியம் குளோரைடு உருவாதல்

அணுக்கள்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் பகிர்வு
மெக்னீசியம்	12	2,8,2
குளோரின்	17	2,8,7

மெக்னீசியம் 2 இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும், குளோரின் 7 இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றுள்ளன. மெக்னீசியம் அணு, அதன் இரண்டு இணைதிற எலக்ட்ரான்களை ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் இரண்டு குளோரின் அணுக்களுக்கு வழங்குவதன் மூலம் மூன்று அணுக்களும் தன் வெளிக்கூட்டில் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

எனவே, மெக்னீசியம் அணு, Mg^{2+} அயனியாகவும், இரண்டு குளோரின் அணுக்களும் இரண்டு Cl^- அயனிகளாகவும் மாறுகின்றன. இவை நிலை மின்னியல் கவர்ச்சி விசையால், மெக்னீசியம் குளோரைடு $MgCl_2$ என்னும் அயனிச் சேர்மத்தை உருவாக்குகின்றன.



2,8,2 மெக்னீசியம் அணு

2,8,7 குளோரின் அணு

2,8 மெக்னீசியம் நேரயனி

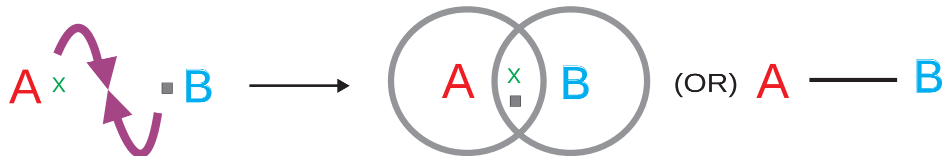
2,8,8 குளோரைடு எதிரயனி

2. சகப்பிணைப்புகள் உருவாதல்

G.N லூயிஸ் கொள்கைப்படி, இரண்டு அணுக்கள் அவற்றிற்கிடையே எலக்ட்ரான்களைப் பங்கீடு செய்வதன் மூலம், அவற்றின் வெளிக்கூட்டில், நிலையான 2 அல்லது 8 எலக்ட்ரான்கள் உள்ள அமைப்பைப் பெறுகின்றன. A, B ஆகிய இரு அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றிருப்பதாக கருதுவோம். இவ்விரு அணுக்களும் ஒன்றுக்கொன்று அருகே வரும்போது, ஒவ்வொரு அணுவும் ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பங்கீடு செய்துவதால் உருவான இரு எலக்ட்ரான்களும் இரண்டு அணுக்களின் வெளிவட்டத்தில் இடம் பெறுகின்றன.



நீலம் காப்பர் சல்பேட்
வெண்மை சோடியம் குளோரைடு
சிவப்பு கோபால்ட் குளோரைடு
} அயனிச் சேர்மங்கள்



பங்கீட்டுக்கு உள்ளான இரு எலக்ட்ரான்களால் ஏற்படும் பிணைப்பு சகப்பிணைப்பு எனப்படும். இப்பிணைப்பு, எலக்ட்ரான் இணை பிணைப்பு என்றும் அழைக்கப்படும். சகப்பபிணைப்பைப் பெற்றுள்ள சேர்மங்கள் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் எனப்படும்.

சகபிணைப்பு உருவாகத் தேவையான நிபந்தனைகள்

இணைதிற எலக்ட்ரன்களின் எண்ணிக்கை

இணையும் இரு அணுக்கள் A மற்றும் B ஆகியவை தம் வெளிக்கூட்டில் 5,6 அல்லது 7 இணைதிற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கவேண்டும். இதனால் இவ்விரு அணுக்களும் 3,2 அல்லது 1 எலக்ட்ரான் இணையைப் பங்கீடுசெய்து நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

சம அளவு எலக்ட்ரான் கவர்ச்சி விசை

இணையும் அணுக்கள் A–யும் B–யும் எலக்ட்ரான்களை ஏறத்தாழ சம அளவில் கவர்ந்திழுத்தல் வேண்டும். அதாவது இரண்டு அணுக்களின் எதிர்மின்தன்மையும் ஏறத்தாழ சமம்.

சம அளவில் எலக்ட்ரான்களைப் பங்கிடுதல்

பிணைப்புக்குள்ளான எலக்ட்ரான் இணைகள் மீதுள்ள இரு அணுக்கள் A மற்றும் B–யின் கவர்ச்சிவிசை ஏறத்தாழ சம அளவில் இருத்தல் வேண்டும்.

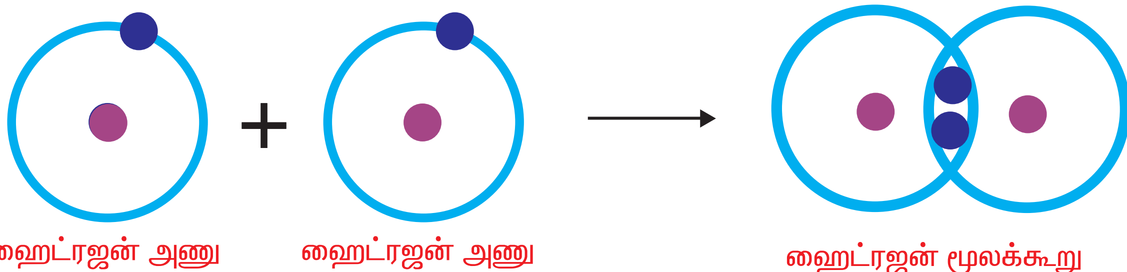
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

அணுக்களிடையே அதிக எண்ணிக்கையில் பிணைப்புகள் உருவாகும் போது அதிக எண்ணிக்கையிலான அணுக்கள் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

சான்று 1

ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாதல்

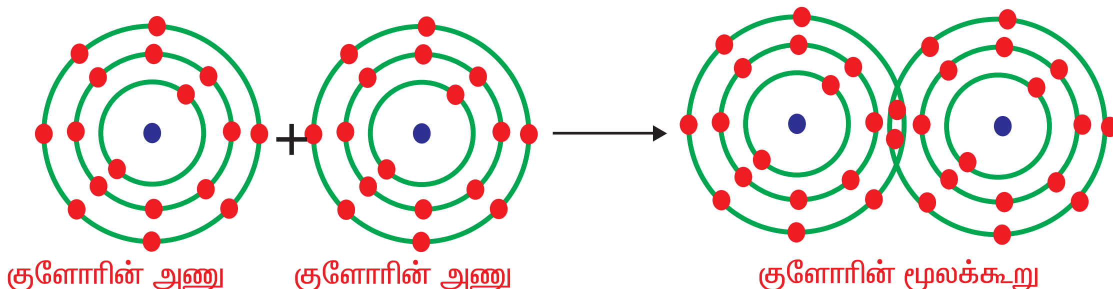
ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவும் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றுள்ளது. ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பங்கீடு செய்வதன் மூலம் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.



சான்று 2

குளோரின் மூலக்கூறு உருவாதல்

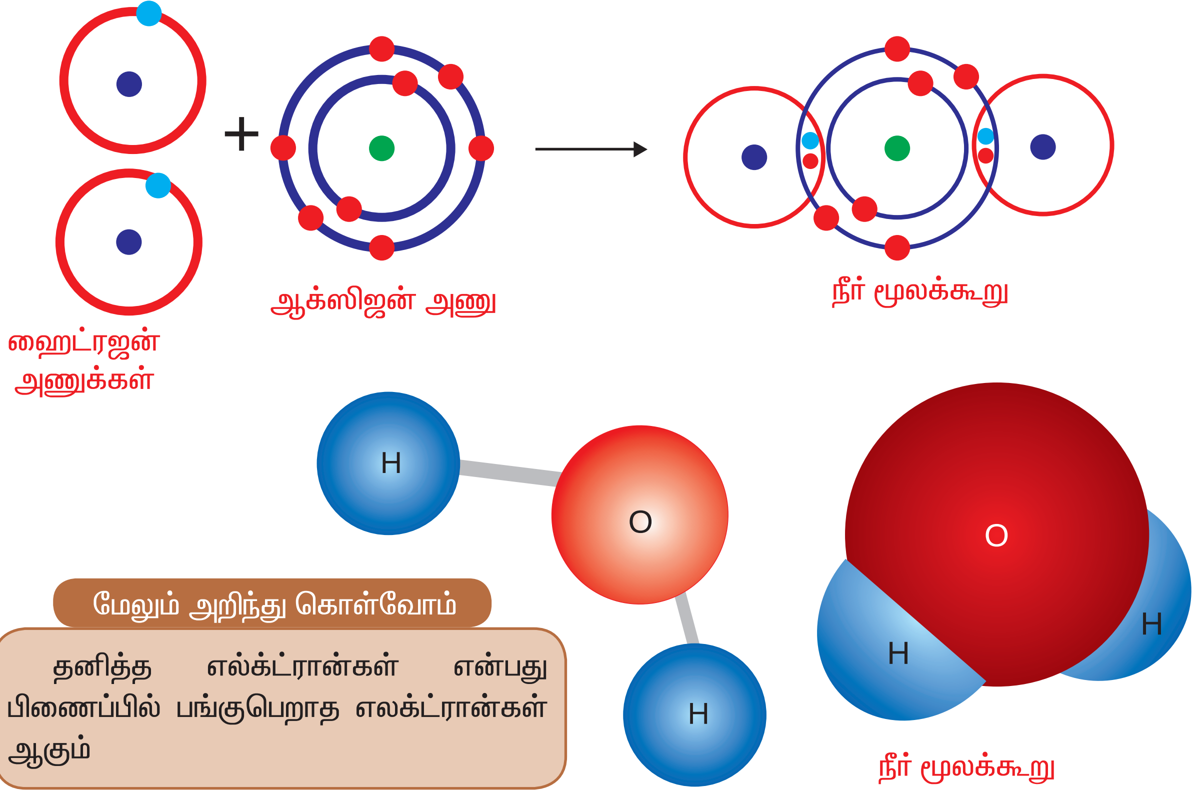
ஒவ்வொரு குளோரின் அணுவும்(2,8,7) ஏழு இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் வீதம் பெற்றுள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு எலக்ட்ரானைப் பங்கீடு செய்வதன் மூலம், இரண்டு குளோரின் அணுக்களும் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.



சான்று 3

நீர் மூலக்கூறு உருவாதல்

ஆக்ஸிஜன் அணு (2,6) ஆறு இணைதிற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது. ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவும் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றுள்ளன. ஆக்ஸிஜன் அணு இரண்டு எலக்ட்ரான்களை, ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கும் ஒன்று வீதம் பங்கீடு செய்கிறது.



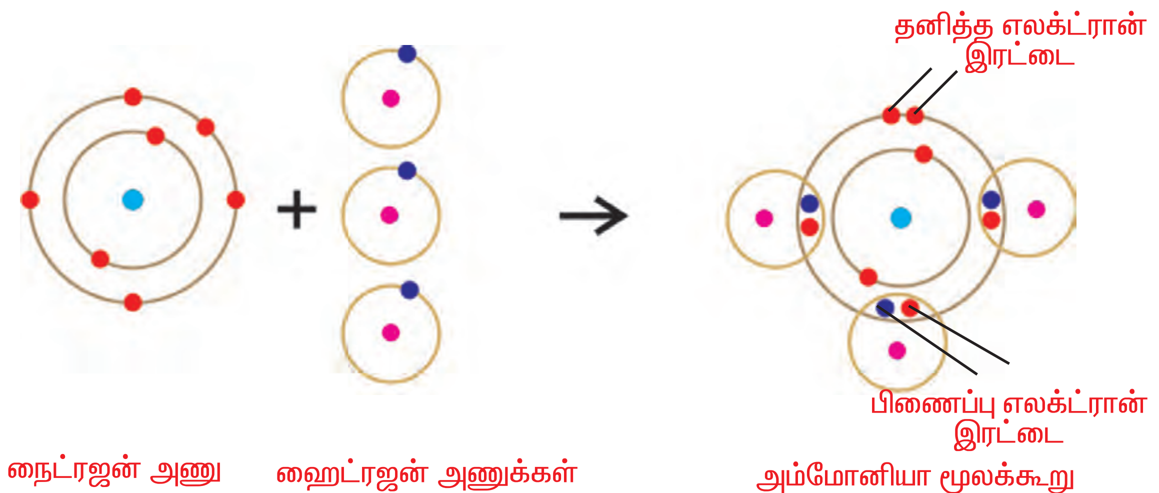
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

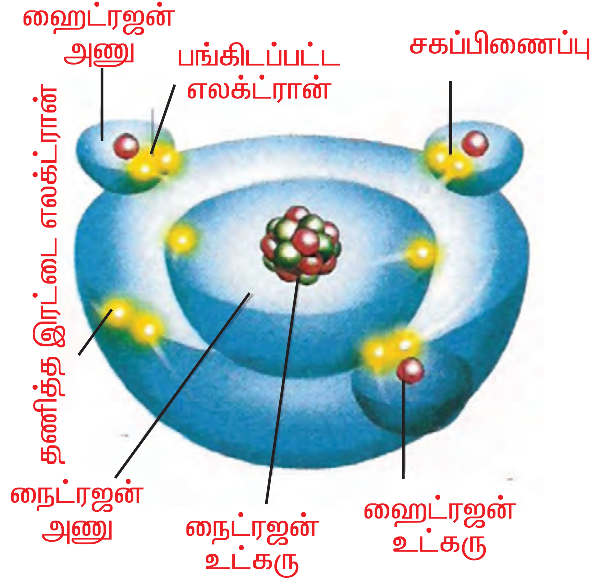
தனித்த எல்க்ட்ரான்கள் என்பது பிணைப்பில் பங்குபெறாத எலக்ட்ரான்கள் ஆகும்

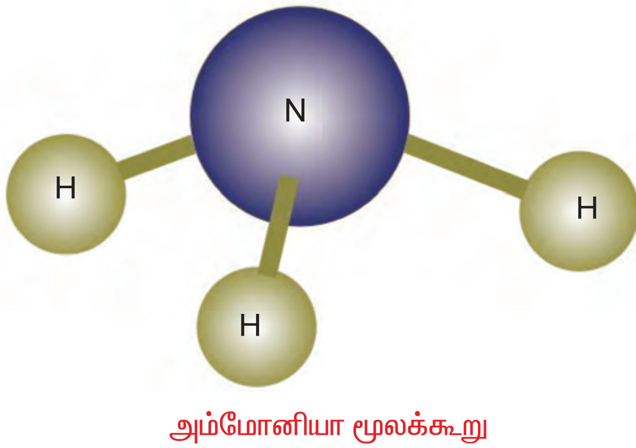
சான்று 4

அம்மோனியா மூலக்கூறு உருவாதல்

நைட்ரஜன் அணு (2,5) ஐந்து இணைதிற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது. ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவும் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றுள்ளன. நைட்ரஜன் அணு மூன்று எலக்ட்ரான்களை, ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கும் ஒன்று வீதம் பங்கீடு செய்கிறது.







அம்மோனியா மூலக்கூறு

செயல் 13.4

லூயிஸ் வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, பின்வரும் சேர்மங்களில் உள்ள சகப்பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

1. குளோரின், 2. அம்மோனியா
3. புளூரின்

13.3.1 அயனிச் சேர்மங்களின் பொதுவான பண்புகள்

அறை வெப்பநிலையில் திண்மங்கள்

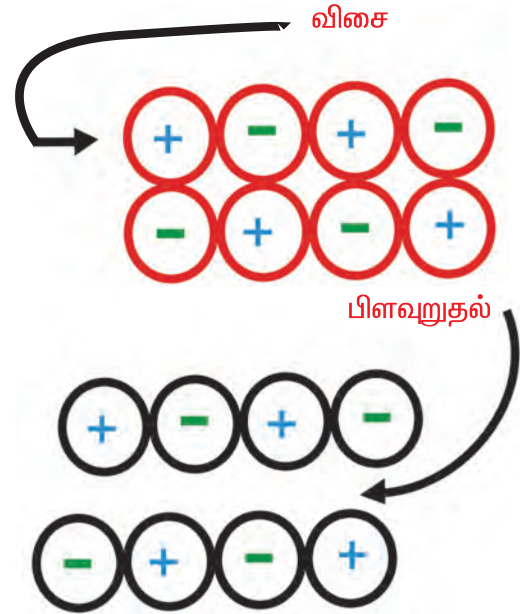
அயனிச்சேர்மங்களில் உள்ள எதிர்–எதிர் அயனிகளுக்கிடையே வலிமையான நிலைமின்னியல் கவர்ச்சிவிசை இருப்பதன் விளைவாக, அயனிகள் தன்னிச்சையாக நகர இயலாது. எனவே, இச்சேர்மங்கள் அறைவெப்ப நிலையில் திண்ம நிலையிலேயே உள்ளன.

அதிக உருகுநிலை

நேர் (+) மற்றும் எதிர் (–) அயனிகளுக் கிடையே இறுக்கமான கவர்ச்சி விசை உள்ளது. உயர் வெப்பநிலையில் மட்டும் இவ்விசையை முறிக்க தேவையான வெப்பம் கிடைப்பதால், வெப்பநிலை உயரும்போது மட்டுமே, அயனிகள் இயக்கம் பெறுவதற்குப் போதுமான ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. எனவே, இவற்றின் உருகுநிலை அதிகம்.

கடினத்தன்மையும் நொறுங்கும்தன்மையும்

வலிமையான கவர்ச்சி விசையின் காரணமாக,இவை அதிக கடினத்தன்மையைப் பெறுகின்றன. அதிகமான வெளிவிசை செலுத்தப்படும்போது மட்டுமே அயனிகள் நகர்ந்து, ஒரே மின்சுமையுடைய அயனிகள் ஒன்றுக்கொன்று அருகாமையில் வருகின்றன. இதனால் விலக்குவிசை ஏற்பட்டு பிளவுற சாத்தியமாகிறது. எனவே, நொறுங்கும் தன்மையைப் பெறுகிறது.

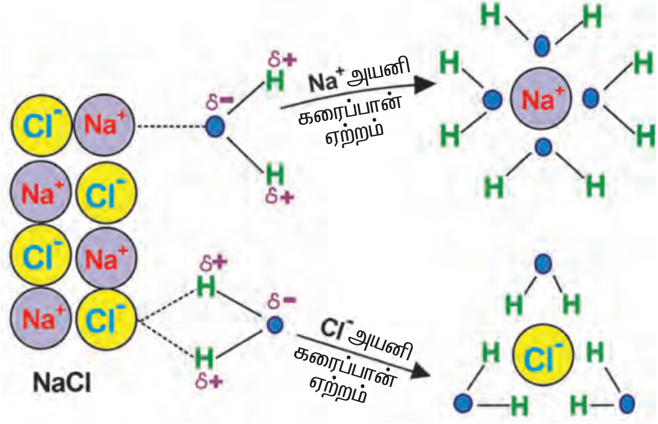


மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

வெப்பம்தாங்கவல்லப்பொருள்கள்உயர் வெப்பநிலையை எதிர்கொள்ளும் தன்மை உடையன. இவற்றின் உருகுநிலை மிகமிக அதிகம். உலோகங்களை, அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுப்பதில் இப்பொருள்கள் பயன்படுகின்றன. சில வெப்பம் தாங்கவல்லப் பொருட்கள் அயனிச்சேர்மங்களே ஆகும்.

நீரில் கரையும் தன்மை

அயனிப் படிகத்தை நீருடன் சேர்க்கும்போது, முனைவுத் தன்மை கொண்ட நீர் மூலக்கூறுகள், படிக அமைப்பில் உள்ள + மற்றும் – அயனிகளைப் பிரிப்பதன் மூலம், நீரில் கரைய ஏதுவாக்குகிறது.



செயல் 13.5

- இரண்டு பீக்கர்களை எடுத்துக்கொள்க.
- ஒரு பீக்கரில் நீரையும், மற்றொன்றில் மண்ணெண்ணெயும் எடுத்துக்கொள்க.
- இரண்டு பீக்கர்களிலும் சோடியம் குளோரைடு உப்பை சிறிதளவு சேர்க்க.
- இரண்டிலும் ஏற்படும் கரைதிறன்களை ஒப்பிடுக.

மின்சாரத்தைக் கடத்தும் இயல்பு

திண்ம நிலையில், அயனிகள் இடம் பெயருவதில்லை. எனவே, திண்ம நிலையில் இவை மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை. உருகிய நிலையிலோ நீரில் கரைக்கப்படும் நிலையிலோ அயனிகளில் இயக்கம் காணப்படுகிறது. எனவே, இவை உருகிய நிலையிலும் நீரில் கரைக்கப்படும் போதும் மட்டுமே மின்சாரத்தைக் கடத்துகின்றன.

அயனி வினைகளின் வேகம் அதிகம்

அயனிச்சேர்மங்கள் வினைகளில் ஈடுபடும் போது நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளுக்கிடையே வினை நிகழ்கிறது. எனவே, இவை வேகமாக வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

13.3.2 சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பொதுவான பண்புகள்

அறைவெப்பநிலையில் வாயுக்கள், நீர்மங்கள் அல்லது திண்மங்கள்

மூலக்கூறுகளுக்கிடையேவலுவற்றவிசை இருப்பதால், சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் வாயுநிலையிலோ நீர்மநிலையிலோ அல்லது மென்மையான திண்மங்களாகவோ இருக்கின்றன.

குறைந்த உருகுநிலை

திண்மநிலையில், மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே வலிமை குறைந்த கவர்ச்சி விசையே உள்ளது. வெப்பப்படுத்தும் போது நீர்மத்தின் மூலக்கூறுகள் இயங்குவது போன்றே, இம்மூலக்கூறுகளும் தன்னிச்சையாக இயங்குகின்றன.

கடினத்தன்மையற்ற திண்மங்கள்

படிகங்களில் ஒரு மூலக்கூறு வரிசை, அடுத்துள்ள வரிசையின் நிலையிலிருந்து எளிதில் நகரும் இயல்புடையது. எனவே, சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் மென்மையான திண்மங்களாக இருப்பதால், எளிதில் உடையும் தன்மையைப் பெற்றிருக்கின்றன.

கரைப்பான்களில் கரையும் இயல்பு

கரிமக்கரைப்பான் மூலக்கூறுகள், இச்சேர்ம மூலக்கூறுகளுக்கிடையே வலிமை குறைந்த கவர்ச்சி விசையை எளிதில் முறியடிக்கின்றன. எனவே, இச்சேர்மங்கள் முனைவுத்தன்மையற்ற கரிம கரைப்பான்களான பென்சீன், டொலுவீன் ஆகியவற்றில் கரைகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒரு பிணைப்பில், எலக்ட்ரான் இணைகள் சமமாக பங்கிடப்பட்டிருப்பின், அப்பிணைப்பு முனைவுத் தன்மையற்ற பிணைப்பு ஆகும். மாறாக, எலக்ட்ரான் இணைகள் சமமாகப் பங்கிடப்படாத நிலையில் முனைவுத் தன்மையுடன் கூடிய பிணைப்புகள் உருவாகும்.

செயல் 13.6

கீழ் குறிப்பிட்டுள்ள கரைப்பான்களை முனைவுத்தன்மை உடையவை, முனைவுத் தன்மை அற்றவை என வகைப்படுத்துக.

1. பென்சீன், 2. நீர் 3. ஈதர், 4. குளோரோபாம்

மின்கடத்தா இயல்பு

சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களில் நேர்(+) அயனியோ எதிர்(–) அயனியோ இல்லை. எனவே, உருகிய நிலையிலும் கரைசல் நிலையிலும் கூட இவை மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை.

மூலக்கூறு வினைகளின் வேகம் குறைவு

சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களில் ஈடுபடும் வினைகளில் இச்சேர்ம மூலக்கூறுகள் முற்றிலுமாக மாற்றம் அடைகின்றன. மின்னேற்றம் பெற்ற அயனிகள் ஏதும் இல்லாததால், இச்சேர்மங்கள் குறைந்த வேகத்தில் வினையில் ஈடுபடுகின்றன.

செயல் 13.7

- சோடியம் குளோரைடையும் மெழுகையும் எடுத்துக்கொள்க.
- இரண்டு பீக்கர்களில் நீர், டர்பன் எண்ணெய் ஆகிய கரைப்பான்களை, தனித்தனியாக எடுத்துக்கொள்க.
- சோடியம்குளோரைடு உப்பை இவ்விரு பீக்கர்களிலும் உள்ள கரைப்பான்களுடன் சேர்த்து, கரைதிறன்களைக் குறித்துக்கொள்க.
- அடுத்து இதுபோல் மெழுகை, தனியாக எடுக்கப்பட்ட இவ்விரு கரைப்பான்களுடன் சேர்த்து கரைதிறன்களைக் குறித்துக்கொள்க.
- இரண்டு பொருட்களின் கரை திறன்களை ஒப்பிடுக.

13.4. அயனிப்பிணைப்பு மற்றும் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் வேறுபாடுகள்

அயனிப்பிணைப்பு	சகப்பிணைப்பு
ஓர் உலோக அணுவிலிருந்து, அலோக அணுவிற்கு எலக்ட்ரான்கள் இடம்பெயருவதால் அயனிப்பிணைப்பு உருவாகிறது.	அலோக அணுக்களிடையே எலக்ட்ரான்கள் பங்கிடப்படுவதால் சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது.
நேர் (+) மற்றும் எதிர் (–) அயனிகளுக்கிடையே நிலைமின்னியல் கவர்ச்சிவிசை காணப்படுகிறது.	மூலக்கூறுகளுக்கிடையே வலிமை குறைந்த கவர்ச்சிவிசையே காணப்படுகிறது.
அசைவுத் தன்மை உடையது. ஆனால் திசைப்பண்பற்றது.	அசைவுத் தன்மையற்றது. ஆனால் திசைப்பண்பு உடையது
சேர்மத்தின் பண்புகள்	
அறை வெப்பநிலையில் திண்மங்கள்.	அறை வெப்பநிலையில் வாயுக்கள் அல்லது நீர்மங்கள் அல்லது மென்மையான திண்மங்கள்.
உருகுநிலையும், கொதிநிலையும் அதிகம்.	உருகுநிலையும் கொதிநிலையும் குறைவு.
கடினமானது, நொறுங்கும் தன்மை கொண்டது.	கடினத்தன்மையற்றது. விரைவாக உடையும் தன்மை கொண்டது.
முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் கரையும். முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரைவதில்லை.	முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரையும். முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் கரைவதில்லை.
உருகிய நிலையிலும், கரைசல் நிலையிலும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும்.	உருகிய நிலையிலும், கரைசல் நிலையிலும் மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை.
அயனிகள் வினைகளில் பங்கேற்பதால், வினையின் வேகம் அதிகம்.	மூலக்கூறுகள் வினைகளில் பங்கேற்பதால், வினையின் வேகம் குறைவு.

13.5. ஈதல் சகப்பிணைப்பு

ஒரு சாதாரண சகப்பிணைப்பில், பிணைப்புக்குள்ளான இரண்டு அணுக்களும் எலக்ட்ரான்களை சமமாக பங்கீடு செய்கின்றன. சில சேர்மங்களில், ஒரு அணுவால் மட்டுமே சகப்பிணைப்புக்குத் தேவையான இரண்டு எலக்ட்ரான்களும் வழங்கப்படுகின்றன. இப்பிணைப்பு ஈதல் சகப்பிணைப்பு எனப்படும்.

ஒரு சகப்பிணைப்பில், பிணைப்புக்குத் தேவையான இரண்டு எலக்டரான்களும் இரண்டு அணுக்களில் ஏதேனும் ஒரு அணுவால் மட்டுமே வழங்கப்பட்டிருப்பின், அப்பிணைப்பு ஈதல் சகப்பிணைப்பு எனப்படும். இச்சேர்மங்கள் ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் எனப்படும்.

A மற்றும் B ஆகிய இரண்டு அணுக்களைக் கருதுவோம். A-அணு பங்கீட்டுக்கு உள்ளாகாத இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும் B-அணு இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் குறைவாகவும் பெற்றுள்ளதாகக் கொள்வோம். A–அணு இரண்டு எலக்ட்ரான்களை, B-அணுவிற்கு வழங்குகிறது. B-அணு இரண்டு எலக்ட்ரான்களை, A-அணு விடமிருந்து பெறுகிறது. A-அணு இரண்டு எலக்ட்ரான்களை வழங்குவதால், அது ஈனி அணு என்றும் B-அணு இரண்டு எலக்ட்ரான்களை ஏற்பதால், ஏற்பு அணு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இரண்டு எலக்ட்ரான் இணைகளின் பங்கீட்டால், இரட்டைப்பிணைப்பு உருவாகின்றது. மூன்று எலக்ட்ரான் இணைகளின் பங்கீட்டால், முப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இவை பல்பிணைப்புகள் எனப்படும்.

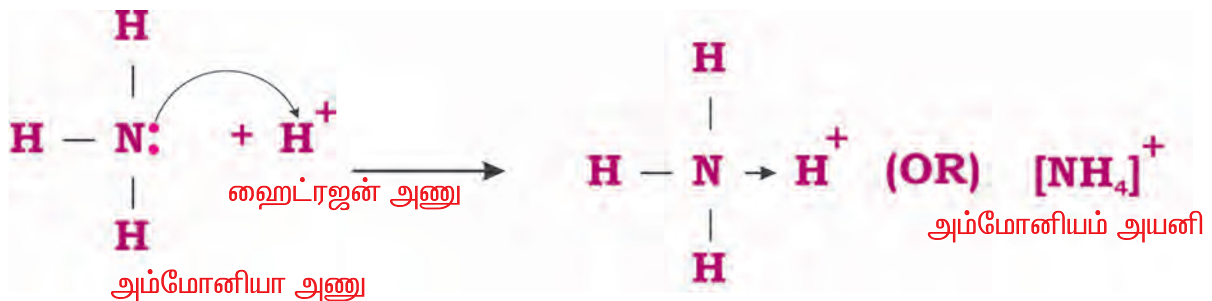
1. கார்பன்டைஆக்ஸைடு O=C=O (இரண்டு இரட்டைப்பிணைப்புகள்)
2. ஆக்ஸிஜன் O=O (ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பு)
3. நைட்ரஜன் N≡N (ஒரு முப்பிணைப்பு)



சான்று

அம்மோனியம் அயனி (NH_4^+)

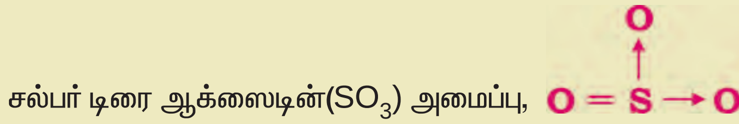
அம்மோனியாவுடன் (NH_3) ஹைட்ரஜன் அயனி (H^+) இணைந்து அம்மோனியம் அயனி உருவாகிறது. அம்மோனியா மூலக்கூறில் உள்ள நைட்ரஜன் அணு, மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் இணைந்திருந்த நிலையிலும், நைட்ரஜன் அணுவில் பிணைப்புக்கு உட்படாத இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. இந்த எலக்ட்ரான்களை நைட்ரஜன் அணு, ஹைட்ரஜன் அயனிக்கு வழங்கி, அம்மோனியம் அயனி உருவாக்குகிறது.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சாதாரண வெப்ப அழுத்தநிலையில் கார்பன்டைஆக்ஸைடு வாயுநிலையில் இருப்பதற்கு அவற்றின் முனைவுத் தன்மையற்ற பண்பே காரணமாகும். நீரானது நீர்ம நிலையில் இருப்பதற்கு அவற்றின் முனைவுத் தன்மையே காரணமாகும்.

செயல் 13.8



சல்பர் டிரை ஆக்ஸைடின்(SO_3) அமைப்பு,

இச்சேர்மத்தில் உள்ள ஈதல் சகப்பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை என்ன ?

ஈனி அணுவையும், ஏற்பு அணுவையும் குறிப்பிடுக.

செயல் 13.9

கார்பன்மோனாக்ஸைடு ஒரு வாயு ஆகும். இச்சேர்மம் ஒரு ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மம். கார்பன்மோனாக்சைடின் அமைப்பு C ⇇ O

ஈனி அணுவையும், ஏற்பு அணுவையும் குறிப்பிடுக.

13.5.1 ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள்

மின்சாரத்தைக் கடத்தும் திறன்

நீரில் இச்சேர்மங்கள் அயனியுறுவதில்லை. எனவே, இவை அரிதில் மின்கடத்திகள் ஆகும்.

கரிம கரைப்பான்களில் கரையும் தன்மை

இச்சேர்மங்கள் நீரில் சிறிதளவே கரையும். ஆனால் முனைவற்ற கரிம கரைப்பான்களில் கரையும் இயல்புடையவை.

உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலை

இவை பகுதி அளவே முனைவுத் தன்மையைப் பெற்றிருக்கின்றன. எனவே, சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களைவிட அதிக உருகுநிலை, கொதிநிலையையும் அயனிச் சேர்மங்களைவிட குறைந்த உருகுநிலையையும் கொதிநிலையையும் பெற்றுள்ளன.

எண்ம விதியிலிருந்து வேறுபடும் சேர்மங்கள்

ஒரு சில சேர்மங்கள் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றிருப்பதில்லை. இச்சேர்மங்களில் உள்ள அணுக்கள் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பை விட குறைவான எண்ணிக்கையிலோ, அதிகமான எண்ணிக்கையிலோ எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கின்றன.

i) மைய அணுவைச் சுற்றி நான்கு எலக்ட்ரான்கள் உள்ள சேர்மம்.

பெரில்லியம் டைக் குளோரைடு ($BeCl_2$)

	பெரில்லியம்	குளோரின்
அணு எண்	4	17
எலக்ட்ரான் பகிர்வு	2,2	2,8,7
இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்	2	7



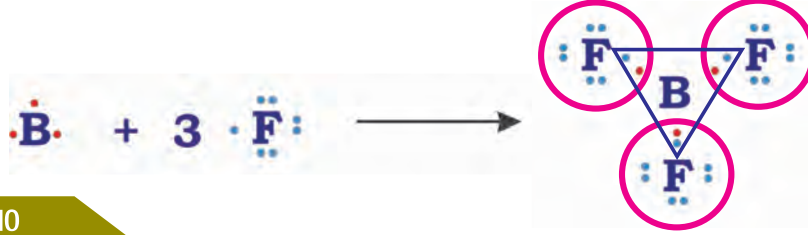
குளோரின் அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. ஆனால், பெரில்லியம் அணு நான்கு எலக்ட்ரான்கள் கொண்ட வெளிவட்ட ஆர்பிட்டையே பெற்றுள்ளது.

ii) மைய அணுவைச் சுற்றி ஆறு எலக்ட்ரான்கள் உள்ள சேர்மம்.

போரன் டிரை புளூரைடு (BF_3)

	போரன்	புளூரின்
அணு எண்	5	9
எலக்ட்ரான் பகிர்வு	2,3	2,7
இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்	3	7

மூன்று புளூரின் அணுக்களும் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. ஆனால் போரானின் வெளிவட்ட ஆர்பிட் ஆறு எலக்ட்ரான்களையே பெற்றுள்ளது.



செயல் 13.10

பாஸ்பரசின் அணுஎண் 15. அதன் எலக்ட்ரான் பகிர்வைக் குறித்துக்கொள்க.
குளோரினின் அணுஎண் 17. அதன் எலக்ட்ரான் பகிர்வைக் குறித்துக்கொள்க.
ஒரு பாஸ்பரஸ் அணு, ஐந்து குளோரின் அணுக்களுடன் இணைந்து பாஸ்பரஸ் பென்டாகுளோரைடை உருவாக்குகிறது.
எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ள அணுவைக் குறிப்பிடுக.

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. எண்ம விதிப்படி, மந்த வாயுக்கள் இயற்கையில் நிலைப்புத் தன்மை உடையவை. இதற்கு காரணமாக அமைவது, வெளிவட்டப்பாதையில் உள்ள ________ எலக்ட்ரான்கள் (எட்டு, ஏழு, ஆறு).
2. வேதிவினையில், எலக்ட்ரானை இழந்து நேர் அயனியை உருவாக்குவது ________ (குளோரின், லித்தியம், புளூரின்).
3. மெக்னீசியத்தின் அணு எண் 12 எனில் அதன் எலக்ட்ரான் பகிர்மானம், ________ (2, 2, 8 / 2, 8, 2 / 8, 2,2).
4. தனிமம் X, அதன் வெளிவட்டப் பாதையில் 6 எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது எனில், சகப்பிணைப்பை உருவாக்க X பங்கிடும் எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை ________ (3,2,6).
5. அதிக கொதிநிலை உடையச் சேர்மம் ________ (NH_3, NaF).

6. எலக்ட்ரான்கள் சமமாகப் பங்கிடப்படுவதால் ஏற்படும் பிணைப்பு ________
(முனைவுற்ற பிணைப்பு, முனைப்பில்லா பிணைப்பு, அயனிப் பிணைப்பு).

7. சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள் அடிப்படையில், தவறான கூற்றைத் தேர்ந்தெடுக்க.

அ) கடினத்தன்மையும், நொறுங்கும் தன்மையும் அற்றவை.

ஆ) மூலக்கூறுகள் பங்கேற்கும் வினைகளின் வேகம் அதிகம்.

பிரிவு – ஆ

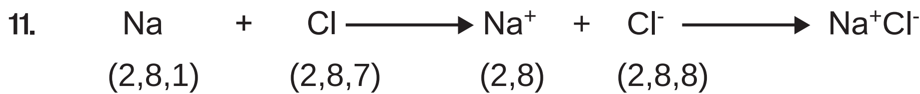
8. NaCl ஒரு அயனிச் சேர்மம். ஒரு அயனிப் பிணைப்பு எவ்வாறு உருவாகிறது?

9. அனைத்து தனிமங்களும் எலக்ட்ரான்களைப் பங்கீடு செய்தோ, பரிமாற்றம் செய்தோ தம் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறுகின்றன. எலக்ட்ரான் அமைப்பிலிருந்து, எலக்ட்ரானை இழக்கும் மற்றும் பங்கீடு செய்யும் தனிமங்களைக் கண்டறிக.

X = 2, 7 Y = 2, 8, 1

10. $MgCl_2$ ஒரு திண்ம நிலைச் சேர்மம். படிக நிலையில் இது மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை. உருகிய நிலையில் மட்டுமே மின்சாரத்தைக் கடத்துவதற்கு காரணம் யாது?

பிரிவு – இ

11.


$$\underset{(2,8,1)}{Na} + \underset{(2,8,7)}{Cl} \longrightarrow \underset{(2,8)}{Na^+} + \underset{(2,8,8)}{Cl^-} \longrightarrow Na^+Cl^-$$

மேற்குறிப்பிட்ட வினை, சோடியம் குளோரைடு உருவாதலைக் குறிக்கிறது. இவ்வினையின் அடிப்படையில் விடையளிக்க.

அ) Na இருந்து Clக்கு இடம்பெயரும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை என்ன?

ஆ) Na^+ மற்றும் Cl^- அயனிகளுக்கிடையே உள்ள கவர்ச்சி விசை யாது?

இ) Cl^- க்கு அருகாமையில் உள்ள மந்த வாயு யாது?

ஈ) Na^+ , Cl^- அயனிகளுக்கிடையே உள்ள பிணைப்பின் வகை யாது?

உ) Na^+ அயனியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை யாது?

12. நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான்கள் பங்கிடப்படுவதால் அம்மோனியா மூலக்கூறு உருவாகிறது.

அ) அம்மோனியா ஒரு சகப்பிணைப்பு மூலக்கூறா? அயனி மூலக்கூறா?

ஆ) N, H அணுக்களுக்கிடையே உள்ள சகப்பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை யாது?

இ) அம்மோனியா மூலக்கூறு மின்சாரத்தை கடத்துமா?

ஈ) அம்மோனியா மூலக்கூறின் அமைப்பை வரைக.

மேலும் அறிய



புத்தகம்

Essentials of Physical Chemistry - B.S.Bahl,G.D.Tuli,Arun Bahl.
S. Chand & Company Ltd



இணையதளங்கள்

http://www.beyondbooks.com

http://www. visionlearning.com

அலகு 14



அளவிடும் கருவிகள்

அளவிடும் கருவிகள்



கண்ணனும், அவனது தந்தையும் வீட்டிற்குத் தேவையான நைலான் கயிற்றை வாங்குவதற்காக கடைக்குச் சென்றனர். அவர்கள் மாலை 5.05.00 மணிக்கு வீட்டை விட்டு புறப்பட்டு, 5.23.39 மணிக்கு கடையை அடைந்தனர். அதாவது அவர்களுடைய வீட்டிலிருந்து கடைக்குச் செல்ல 18 நிமிடம் 39 வினாடிகள் தேவைப்பட்டது. இக்கால இடைவெளியினை கண்ணன் தனது எண்ணிலக்க(டிஜிட்டல்) கடிகாரம் மூலம் அறிந்தான். பிறகு அவர்கள் கடைக்காரரைப் பார்த்து இருபது மீட்டர் நீளமுள்ள கயிற்றைத் தருமாறு கேட்டனர். கடைக்காரர், எண்ணிலக்க (டிஜிட்டல்) தராசின் உதவியுடன் 375 கிராம் கயிற்றை அளந்து கொடுத்தார்.

இதிலிருந்து அளவிடுதல் என்பது நமது அன்றாட வாழ்வின் ஒரு பகுதி என்பது தெளிவாகின்றது. நாம் இப்பாடத்தில் ஒவ்வொரு இயற்பியல் அளவும் எவ்வாறு அளந்தறியப்படுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம்.

14.1. சிறிய அளவீடுகள் பற்றிய கருத்து

இயற்பியல் என்பது முறையான அளவீடுகளின் அடிப்படையில் அமைந்தது ஆகும். பொருள்களைத் துல்லியமாக அளப்பது அவசியம்.

ஏன் அளவீடுகள் துல்லியமாக இருத்தல் வேண்டும் ?

நாம் நமது வண்டிகளுக்குப் பெட்ரோல் நிரப்பும்போது குறிப்பிட்ட ஒரே தொகைக்கு சில இடங்களில் அளவீடுகள் இரு இலக்கங்களிலும் (எடுத்துக்காட்டாக 1.9 லிட்டர்) வேறுசில இடங்களில் மூன்று இலக்கங்களிலும் (எடுத்துக்காட்டாக 1.92 லிட்டர்) அமைந்துள்ளது. இத்தகைய துல்லிய அளவீட்டினை மின்னணுக் கருவிகளின் மூலமே அளவிட முடியும்.



14.2. நீளத்தை அளவிடுதல்

ஆய்வகங்களில் எந்த ஒரு பொருளின் நீளத்தையும் அளவிட சிறிய மீட்டர் அளவுகோல் பயன்படுகிறது. மீட்டர் அளவுகோலைக் கொண்டு அளவிடக் கூடிய மிகக்குறைந்த நீளம் 1 மி.மீ. ஆகும். இது மீட்டர் அளவுகோலின் மீச்சிற்றளவை எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டாக 1 அங்குலம் (2.54 செ.மீ) நீளமுள்ள பொருளொன்றை மீட்டர் அளவுகோலைக் கொண்டு அளவிடும்போது 2.5 செ.மீ. என்றோ அல்லது 2.6 செ.மீ. என்றோ அளவிடலாம். ஆனால் இது துல்லியமற்றது.

தற்போது பிரான்சு நாட்டு அறிஞர் பியரி வெர்னியர் அவர்கள் வடிவமைத்த வெர்னியர் அளவுகோல் என்ற துணை அளவுகோலைப் பயன்படுத்தி மேற்கண்ட மிகச் சிறிய அளவுகளையும் துல்லியமாக அளக்க இயலும். வெர்னியர் அளவுகோலை, அளவுகோலுடன் சேர்த்துப் பயன்படுத்தி 0.1 மி.மீ. அல்லது 0.01 செ.மீ. அளவிற்கு சரியாக அளக்கமுடியும்.

மீச்சிற்றளவை

ஒரு கருவியைக் கொண்டு அளவிடக் கூடிய மிகக் குறைந்த அளவு அதன் மீச்சிற்றளவை எனப்படும்.

செயல் 14.1

உங்களுடைய பள்ளியில் இயற்பியல் ஆய்வகத்தில் பயன்படும் வெவ்வேறு அம்மீட்டர்கள் மற்றும் வோல்ட்மீட்டர்களின் மீச்சிற்றளவையைக் கண்டுபிடியுங்கள்.

வெர்னியரின் மீச்சிற்றளவை

வெர்னியரின் முதன்மை அளவுகோலின் ஒரு பிரிவின் (மு.கோ.பி) மதிப்பிற்கும் வெர்னியர் அளவுகோலின் ஒரு பிரிவின் (வெ.கோ.பி) மதிப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடு மீச்சிற்றளவை (LC) எனப்படும்.

மீச்சிற்றளவை (LC)

= 1 மு.கோ.பி – 1 வெ.கோ.பி

= 1 mm – 9/10 mm

= 0.1mm = 0.01cm

செயல் 14.2

உங்களுடைய நகம் ஒருவாரத்தில் வளரும் அளவை கண்டுபிடிக்கவும். ஒரு நாள் மற்றும் ஒரு மணிநேரத்தில் அதன் வளர்ச்சியைக் கணக்கிடவும்.

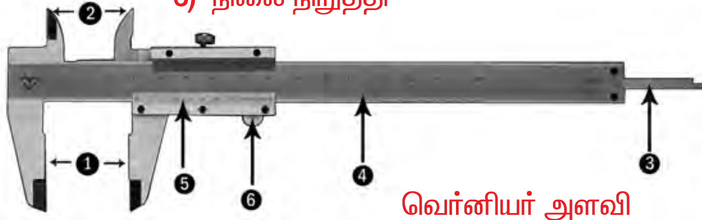
14.2.1. வெர்னியர் அளவி

இக்கருவி வெர்னியர் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது. வெர்னியர் என்பது உயரமானி, அழுத்தமானி அல்லது அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட கருவிகளுடன் இணைக்கப்பட்ட நகரும் ஒரு சிறு அளவுகோல் ஆகும்.

- வெர்னியர் அளவியில் செ.மீ. மற்றும் மி.மீல் அளவீடுகள் குறிக்கப்பட்ட ஒரு மெல்லிய, நீளமான உலோகப்பட்டை உள்ளது. இது முதன்மை அளவுகோல் எனப்படும்.
- உலோகப்பட்டையின் இடதுபக்க முனையில் மேல்நோக்கிய மற்றும் கீழ்

நோக்கிய தாடைகள் அளவுகோலுக்குச் செங்குத்தாக பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவை நிலையான தாடைகள் எனப்படும்

- வெர்னியர் அளவுகோலின் நிலையான தாடைகளுக்கு வலது புறத்தில், முதன்மை அளவுகோலின் மீது நழுவிச் செல்லும் வகையில் வெர்னியர் அளவுகோல் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் இடது முனையில் மேல் மற்றும் கீழ் நோக்கிய தாடைகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.



வெர்னியர் அளவி

இவை இயங்கும் தாடைகள் ஆகும்.

- வெர்னியர் அளவுகோலில் உள்ள திருகு ஒன்றினை பயன்படுத்தி இதனை நகர்த்தவும், நிலையாக ஓரிடத்தில் பொருத்தவும் முடியும்.
- கீழ்நோக்கிய தாடைகள் பொருளின் வெளிப்புற அளவுகளை அளவிடவும், மேல் நோக்கிய தாடைகள் உட்புற அளவுகளை அளக்கவும் பயன்படுகின்றன.
- வெர்னியர் அளவுகோலுடன் இணைக் கப்பட மெல்லிய பட்டை உள்ளீடற்ற பொருள்களின் ஆழத்தை அளவிடப் பயன்படுகின்றது.

செயல்முறை 14.3

உங்களுடைய நகம் மாதத்திற்கு 2 மிமீ வளர்வதாகக்கொண்டு, ஒரு நாள், ஒரு மணி நேரம் மற்றும் ஒரு நிமிடத்திற்கு அதன் வளர்ச்சியைக் கணக்கிடுக.

வெர்னியர் அளவியின் மீச்சிற்றளவைக் கணக்கிடுதல்

முதன்மை அளவுகோலின் ஒரு செமீ, ஒவ்வொன்றும் 1 மி.மீ. நீளமுள்ள 10 சம பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது என்க. வெர்னியரில் உள்ள 10 சம பிரிவுகள் (வெ.கோ.பி) முதன்மை அளவுகோலில் உள்ள 9 பிரிவுகளுக்கு (மு.கோ.பி) சமம்.

10 வெ. கோ.பி = 9 மு. கோ.பி

∴ 1 வெ. கோ.பி = 9/10 மு. கோ.பி

1 மு. கோ.பி = 1 மி.மீ.

∴ 1 வெ. கோ.பி = 9/10 மி.மீ.

மீச்சிற்றளவை = 1 மு.கோ.பி - 1 வெ. கோ.பி

= 1 மி.மீ. - 9/10 மி.மீ.

= 1/10 மி.மீ. = 0.1 மி.மீ.

= 0.01 செ.மீ.

பிழை

அளவிடப்படும் அளவீடு சரியான மதிப்பிலிருந்து எவ்வளவு மாறுபட்டுள்ளது என்பதே பிழை எனப்படும். அளவிடப்படும் அளவு, சரியான அளவைவிட அதிகம் எனில் நேர்ப்பிழை எனவும், சரியான அளவைவிடக் குறைவு எனில் எதிர்ப்பிழை எனவும் கூறப்படும்.

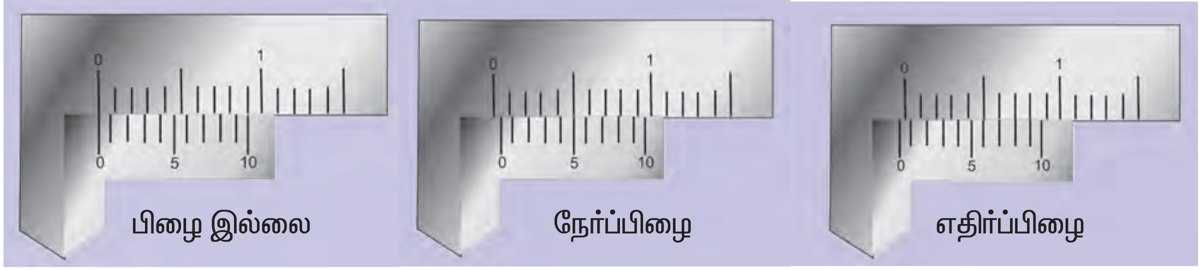
வெர்னியர் அளவியின் சுழிப்பிழை காணல்

கீழ்த்தாடைகள் ஒன்றை ஒன்று தொடும்படி வைக்க வேண்டும். வெர்னியர் அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவு முதன்மை அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவுடன் பொருந்தியிருந்தால் கருவியில் பிழை இல்லை எனலாம்.

நேர்ப்பிழை

வெர்னியர் அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவு, முதன்மை அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவிற்கு வலப்பக்கமாக அமைந்தால், கருவியில் நேர்ப்பிழை உள்ளது எனலாம். சுழித்திருத்தம் (ZC) எதிர்க்குறி உடையது.

எடுத்துக்காட்டாக வெர்னியர் அளவு கோலின் n-ஆவது பிரிவு முதன்மை அளவுகோலின் ஏதேனும் ஒரு பிரிவுடன் ஒன்றியிருப்பதாகக் கொண்டால், சுழிப்பிழை = + (n x மீச்சிற்றளவை)



எதிர்ப்பிழை

வெர்னியர் அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவு, முதன்மைக் கோலின் சுழிப்பிரிவிற்கு இடப்பக்கமாக அமைந்தால், கருவியில் எதிர்ப்பிழை உள்ளது எனலாம். சுழித் திருத்தம் (ZC) நேர்க்குறி உடையது. எடுத்துக்காட்டாக வெர்னியர் அளவுகோலின் n-ஆவது பிரிவு முதன்மை அளவுகோலின் ஏதேனும் ஒரு பிரிவுடன் ஒன்றியிருப்பதாகக் கொண்டால், சுழிப்பிழை = - (10 - n) x மீச்சிற்றளவை

உருளையின் நீளத்தை அளவிடுதல்

முதலில் வெர்னியர் அளவியின் மீச்சிற்றளவை மற்றும் சுழிப்பிழையை கணக்கிடுக.

நீளம் காண வேண்டிய உருளையை கீழ் தாடைகளுக்கு இடையே உறுதியாகப் பிடிக்கும்படி வைக்கவும்.

வெர்னியர் சுழிப்பிரிவிற்கு முன் உள்ள முதன்மைக் கோலின் அளவைக் (MSR) குறித்துக் கொள்க.

முதன்மைக் கோலின் ஒரு பிரிவுடன் ஒன்றியிருக்கும் வெர்னியர் அளவுகோலின் பிரிவைக் வெர்னியர் ஒன்றிப்பு VC காண்க.

பதிவு செய்யப்பட்ட உருளையின் நீளம் = MSR + (VC x LC)

உருளையின் சரியான நீளம் = MSR + (VC x LC) ± ZC

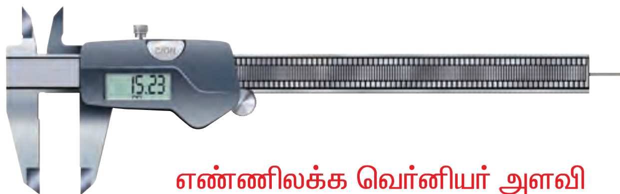
உருளையை வெவ்வேறு நிலைகளில் பிடிக்கும்படி வைத்து அளவீடுகளை எடுத்து அட்டவணைப்படுத்துக.

வ. எண்.	முதன்மை கோல் அளவு (MSR) செ.மீ.	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு (VC)	கணக்கிடப்பட்ட அளவு OR = MSR + (VC x LC) செ.மீ.	திருத்தப்பட்ட சரியான அளவு OR ± ZC செ.மீ.
1				
2				
3				

அட்டவணையின் கடைசிப் பத்தியின் சராசரி, உருளையின் சரியான நீளம் ஆகும்.

எண்ணிலக்க (டிஜிட்டல்) வெர்னியர் அளவி

தற்போது, எண்ணிலக்க (டிஜிட்டல்) வெர்னியர் அளவியில் உள்ள, எண்காட்டியைக் கொண்டு எளிதில் அளவீடுகளைக் கண்டறியலாம்.



எண்ணிலக்க வெர்னியர் அளவி

செயல் 14.4

உங்களுடைய வடிவியல் அல்லது மதிய உணவு டப்பாவின் கனஅளவை வெர்னியர் அளவியைக் கொண்டு கணக்கிடுக.

14.3. நிறை மற்றும் எடைகளை அளவிடுதல்.

மருந்துகளின் அட்டையில் அதில் அடங்கியுள்ள வெவ்வேறு மருந்துப் பொருள்களின் இயைபுகளை பார்க்கும் போது தனிமங்களின் அளவு மில்லிகிராமில் இருப்பதைக் காணலாம். இத்தகைய அளவீடுகளை மின்னனு (எண்ணிலக்க) தராசுகளைக் கொண்டே அறிய முடியும். நகைக் கடைகளில் 0.001 கிராம் துல்லிய தன்மை கொண்ட எண்ணிலக்கத் தராசுகளைக் காணலாம்.

நிறை

பொருளில் உள்ள பருப்பொருள்களின் அளவு, பொருளின் நிறை எனப்படும். நிறையானது இடத்திற்கு இடம் மாறுபடாதது. நிறையின் S.I. அலகு கிலோகிராம். நிறையானது வெவ்வேறு வகையான தராசுகளை பயன்படுத்தி அளவிடப்படுகிறது. அவற்றுள் சில பின்வருமாறு

சாதாரன தராசு



கிடைத்தளப் பட்டையைப் பயன்படுத்தி பொருட்களின் நிறையானது, திட்ட குறிப்பு நிறைகளுடன் ஒப்பிட்டு அளவிட சாதாரண தராசு பயன்படுகிறது.

இரு தட்டு தராசு

இவ்வகை தராசுகள் கடைகளில் பொருட்களின் நிறையை அளக்க பயன் படுத்தப்படுகின்றன.



இயற்பியல் தராசு

ஆய்வகங்களில் பொருட்களின் நிறையை மில்லிகிராம் அளவிற்கு துல்லியமாக அளக்க இது பயன்படுகிறது.



எடை

பொருளின் மீது செயற்படும் ஈர்ப்பியல் விசையின் மதிப்பு பொருளின் எடை எனப்படும். எடையானது இடத்திற்கு இடம் மாறுபடக்கூடியது. எடையானது சுருள்வில் தராசு மூலம் அளவிடப்படுகிறது,.

சுருள்வில் தராசு



பொருளின் எடை சுருள்வில் தராசு மூலம் அளவிடப்படுகிறது. சுருள்வில்லில் தொங்கவிடப்படும் பொருளினால், சுருளில் ஏற்படும் நீட்சியினைக் கொண்டு எடையானது அளக்கப்படுகிறது.

மருத்துவ எடை அளவி



இது மனிதர்களின் எடைகளை அளவிடு வதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை அளவியில் உள்ள சுருள்வில்லானது, மனிதர் களின் எடைக்கு ஏற்ப அமுக்கப்படுகிறது.

எண்ணிலக்கக் (டிஜிட்டல்) தராசு



பொருட்களின் எடைகளை வேகமாகவும், துல்லியமாகவும் அளவிட தற்போது எண்ணிலக்க (டிஜிட்டல்) தராசு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை தராசுகள் திரிபு அளவி (strain gauge) (நீளத்திற்கு ஏற்ப மின்தடை உணர்வு) தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகின்றன.

எடைமேடை



மிக அதிக எடையுள்ள லாரி மற்றும் டிரக்குகளின் எடைகளை திரிபுமானி தத்துவத்தினைப் பயன்படுத்தி அளவிட எடைமேடைகள் பயன்படுகின்றன.

நீர்மவியல் எடைஅளவி

பளு தூக்கியினால் (crane) உயர்த்தப்படும் மிக அதிக பளுவான பொருள்களின் எடைகளை, நீர்மவியல் விசைகளை பயன்படுத்தி அளவிட நீர்மவியல் எடைஅளவி பயன்படுகிறது.

14.4. நேரத்தை அளவிடுதல்



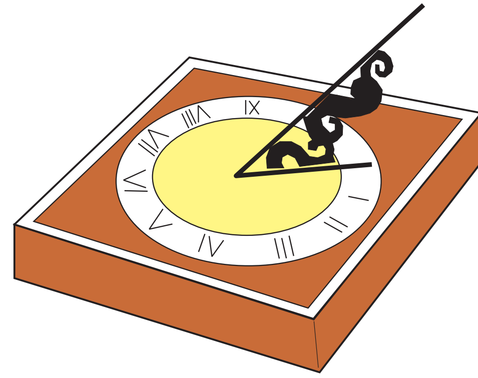
1984ஆம் ஆண்டு ஒலிம்பிக் போட்டியில் P.T.உஷா 400 மீட்டர் தடை ஓட்டத்திற்கான வெண்கலப் பதக்கத்தை ஒரு வினாடியில் நூறில் ஒரு பங்கு கால அளவில் (1 / 100 வினாடி) தவற விட்டது அவருக்கு ஒரு பேரிழப்பு அல்லவா ? இத்தகைய 0.01 வினாடி காலத்தினை எவ்விதம் அளவிட முடியும் ?

தற்காலத்தில் எண்ணிலக்க கடிகாரங்கள் (டிஜிட்டல்), அணுக் கடிகாரங்கள் மற்றும் குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்கள் கொண்டு சிறிய கால இடைவெளிகள் துல்லியமாக அளக்கப்படுகின்றன.

பழங்காலங்களில், நேரமானது சூரியக் கடிகாரம், நீர்க் கடிகாரம், மணல் கடிகாரம் மற்றும் அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட மெழுகுவர்த்தியினைப் பயன்படுத்தி அளவிடப்பட்டது. இரவு நேரங்களில் வானத்தில் இருக்கும் விண்மீன்களின் நிலையினைக் கொண்டு நேரமானது கணிக்கப்பட்டது. மேற்கண்ட அனைத்து முறைகளும் துல்லியமற்றவை.

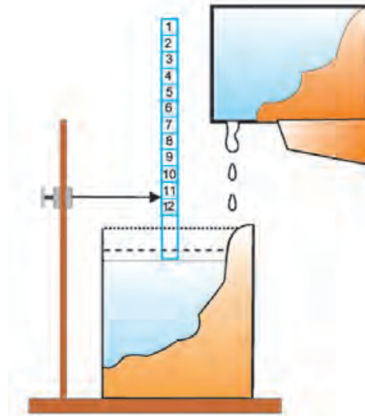
சூரியக் கடிகாரம்

சூரியன் உதிக்கும்போதும் மற்றும் மறையும்போதும் பொருளினால் உருவாகும்



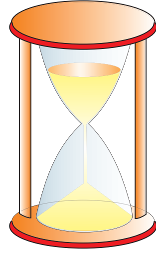
நிழலின் நீளம் மாறுபடுவதன் அடிப்படையில் சூரியக் கடிகாரம் செயல்படுகிறது.

நீர்க் கடிகாரம்



இவ்வகை கடிகாரங்களில் சீரான அளவில் ஒரு கலனிலிருந்து வெளிப்படும் நீரைக் கொண்டு மற்றொரு கலன் மெதுவாக நிரப்பப்படும் அளவைக் கொண்டு நேரமானது அளவிடப்படுகிறது. கலனின் உட்புறத்தில் குறிக்கப்படும் அளவுகள், நேரத்தைக் குறிக்கின்றன.

மணல் கடிகாரம்



இது நீர்கடிகாரம் போன்றே செயல்படுகிறது. நீருக்குப் பதிலாக மணல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

எந்திரவியல் கடிகாரம்



கலிலியோவின் ஊசல் கண்டுபிடிப்பானது, ஊசல் கடிகாரங்களை வடிவமைக்க உதவியது. கைக்கடிகாரம் மற்றும் சிறிய வகை கடிகாரங்களில் உள்ளமயிரிழை போன்ற சுருள்வில்லின் மீது பொருத்தப்பட்டுள்ள சமன்செய் சக்கரத்தின் உதவியால் சரியான நேரம் அளவிடப்படுகிறது.

குவார்ட்ஸ் கடிகாரம்

குவார்ட்ஸ் படிகக் கடிகாரங்கள் சிறந்த செயல்திறனும், துல்லியத் தன்மையும் கொண்டவை. குவார்ட்ஸ் படிகங்கள் உயர் அதிர்வெண்ணில் அதிர்வுறக் கூடியவை. இவ்வதிர்வுகளைக் கொண்டு நேரமானது படிகக் காட்சி அமைப்பின் (LCD) மூலம் காண்பிக்கப்படுகிறது.



அணுக் கடிகாரம்

மிக அதிகத் துல்லியத்தன்மை கொண்ட கடிகாரங்களாக தற்போது அணுக் கடிகாரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சீசியம் அணுவில் ஏற்படும் சீரான அதிர்வுகளின் அடிப்படையில் இக்கடிகாரங்கள் செயல்படுகின்றன.



உள்ளூர் நேரம் மற்றும் திட்ட நேரம்

உள்ளூர் நேரமானது, சூரியனின் நிலையைக் கொண்டு கணக்கிடப்படுவதால் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில், வானத்தில் சூரியன் உச்ச நிலையை அடையும்போது, அவ்விடத்தில் நேரமானது நண்பகல் 12 என அளவிடப்படுகிறது. இது உள்ளூர் நேரம் எனப்படும்.

தொலைவைச் சாராமல், நாடு முழுவதற்கும் ஒரே சீரான நேரத்தை நிர்ணயம் செய்ய ஒவ்வொரு நாடும் ஒரு குறிப்பிட்ட தீர்க்க ரேகையைத் தேர்வு செய்கிறது. இந்தியாவின் திட்ட நேரம் கிழக்கே 82.5^0 கோண சாய்விலமைந்த தீர்க்கரேகையைக் கொண்டு கணக்கிடப்படுகிறது. இந்த நேரம் இந்தியாவின் திட்ட நேரம் (IST) என அழைக்கப்படுகிறது.

இங்கிலாந்தின் திட்ட நேரமானது, கிரின்வீச் சராசரி நேரம் (GMT) என அழைக்கப்படுகிறது. IST மதிப்பு GMT மதிப்பை விட 5½ மணிநேரம் முந்தி அமைகிறது. அதாவது இங்கிலாந்தில் நேரம் நண்பகல் 12 மணி என்றபோது, இந்தியாவில் நேரம் மாலை 5.30 என இருக்கும்.

உலகப்படத்தில் வட மற்றும் தென் துருவங்களுக்கு இடையே வரையப்படும் கற்பனைக் கோடுகள் தீர்க்கரேகைகள் எனப்படும். ஒரு நாளின் ஒவ்வொரு மணி நேரத்திற்கு ஒன்று என்ற வகையில், ஒன்றுக்கொன்று 15^0 கோண இடைவெளியிலமைந்த 24 நேர மண்டலங்களாக புவிக்கோளம் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இங்கிலாந்து நாட்டில் உள்ள கிரின்வீச் என்னுமிடத்தில் அமைந்துள்ள ராயல் ஆய்வு நிலையம் வழியாகச் செல்லும் தீர்க்க ரேகை, ஆதிப்புள்ளி வழியேயான 0^0 முதன்மை தீர்க்கரேகையாகக் கருதப்படுகிறது. நியூயார்க் நகரில் காலை 7.00 மணி என்றால் அதே வேளையில் லண்டனில் நண்பகல் 12.00 எனவும், ஜப்பான் தலைநகரமான டோக்கி யோவில் இரவு 9.00 மணியாகவும் இருக்கும்.

அளவிடும் காரணிகளின் குறியீடுகள்

சிறிய அளவுகள்

காரணி	முன்னி	குறியீடு
10^{-1}	டெசி (deci)	d
10^{-2}	சென்டி (centi)	c
10^{-3}	மில்லி (milli)	m
10^{-6}	மைக்ரோ (micro)	µ
10^{-9}	நேனோ (nano)	n

பெரிய அளவுகள்

காரணி	முன்னி	குறியீடு
10^{1}	டெக்கா (deca)	da
10^{2}	ஹெக்டோ (hecto)	h
10^{3}	கிலோ (kilo)	k
10^{6}	மெகா (mega)	M
10^{9}	ஜிகா (giga)	G

செயல் 14.5

உனது நண்பர்களின் எடைகளையும், 100 மீ பந்தய தூரத்தைக் கடக்க அவர்கள் எடுத்துக்கொண்ட நேரங்களையும் பின் வரும் அட்டவணையில் பூர்த்தி செய்க.

வ.எண்.	பெயர்	எடை (கிகி)	நேரம் (வி)

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

1) 5×10^{7} µs க்கு சமமானது மதிப்பு

அ) 0.5 s ஆ) 5 s இ) 50 s ஈ) 500 s

2) வெர்னியர் அளவியைக் கொண்டு, உருளைவடிவக் குழாய் ஒன்றின் உட்புற விட்டத்தினை அளவிடுவதற்குப் பயன்படும் வெர்னியர் அளவியின் பாகத்தினை கீழ்கண்டவற்றிலிருந்து தெரிவு செய்க.

(ஆழம் கணிப்பான், நிலைநிறுத்தி, உட்புறத் தாடைகள், வெளிப்புறத் தாடைகள்)

பிரிவு –ஆ

3) கீழ்கண்டவற்றைப் பொருத்துக.

வ. எண்.	கருவி	பயன்படும் இடம்
1.	சாதாரண தராசு	நகைக் கடை
2.	மருத்துவ எடை அளவி	ஆய்வகம்
3.	இயற்பியல் தராசு	மருத்துவமனைகள்
4.	எண்ணிலக்கத் தராசு	அங்காடி

4) ஒரு வெர்னியர் அளவியில், 1 முதன்மை கோல் பிரிவிற்கும், 1 வெர்னியர் பிரிவிற்கும் உள்ள வேறுபாடு 0.1 மி.மீ.. இது எதனைக் குறிப்பிடுகிறது.

5) வெர்னியர் அளவியைக் கொண்டு 250 பக்கங்கள் கொண்ட ஒர் அறிவியல் புத்தகத்தில் உள்ள ஒரு தாளின் தடிமனைக் கண்டறிய கவிதா விழைகிறாள். அவள் இதனை எவ்வாறு தக்க முறையில் செய்திருப்பாள் என்பதனை விளக்குக.

6) கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணையின் வெர்னியர் அளவீடுகளைக் கொண்டு சரியான அளவீட்டைக் கணக்கிடுக.

மீச்சிற்றளவு = 0.01 செ.மீ. சுழித்திருத்தம் = இல்லை

வ.எண்.	MSR	VC	கணக்கிடப்பட்ட அளவு (or) MSR + (VC x LC) செமீ	சரியான அளவு OR ± ZC செ.மீ.
1	3	20		
2	3	25		

7) அடைப்புக்குறிக்குள் தரப்பட்டுள்ள பட்டியலிலிருந்து சரியானவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்க. (10^9, d, மைக்ரோ, 10^{-9}, மில்லி, m, M)

காரணி	முன்னி	குறியீடு
10^{-1}	டெசி	
10^{-6}		μ
	ஜிகா	G
10^6	மெகா	

8) மாணவர் ஒருவர், எண்ணிலக்க வெர்னியர் அளவியைக் கொண்டு குண்டு ஒன்றின் விட்டத்தினை அளவிடுகையில், அளவியில் அளவீடு 4.27 செ.மீ. என காட்டுகிறது. இம்முடிவினை, சுழி பிழையற்ற சாதாரண வெர்னியர் அளவியைக்கொண்டு சரிபார்க்க முற்படுகிறார் எனில்,

(i) வெர்னியரின் சுழிப்பிரிவு, முதன்மை அளவு கோலில் எங்கு அமையும் ?

(ii) வெர்னியர் கோல் அளவியின் எப்பிரிவு, முதன்மை அளவுகோலின் ஏதேனும் ஒரு பிரிவுடன் ஒன்றியிருக்கும் ?

பிரிவு இ

9) (i) கருவியின் மீச்சிற்றளவை – வரையறுக்க

(ii) வெர்னியர் அளவியின் சுழிப்பிழையின் வகைகளை விளக்குக.

(iii) வெர்னியர் அளவியினைக் கொண்டு, பொருளின் எந்த ஒரு பரிமாணத்தையும் அளவிடும் வழிமுறைகளை விளக்குக.

மேலும் அறிய



நூல்கள்

1. Fundamentals of Physics - David Halliday & Robert Resnick, John Wiley
2. Complete Physics for IGCSE – Oxford publications

இணையதளங்கள்



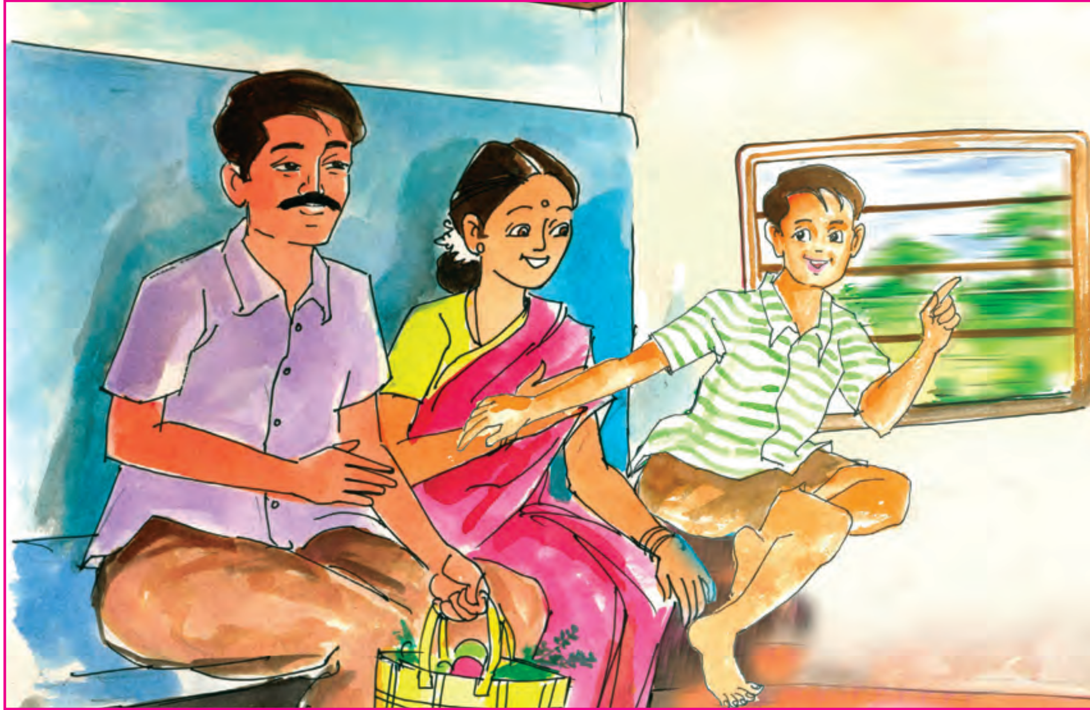
http://www.nist.gov/pml/
http://www.teach-nology.com
http://www.splung.com

அலகு 15



இயக்கமும் திரவங்களும்

இயக்கமும் திரவங்களும்



பொங்கல்பண்டிகையைக்கொண்டாடுவதற்காகக்கார்த்திக்கும்அவனது பெற்றோரும், அவர்களது சொந்த ஊருக்கு, தொடர்வண்டி மூலம் பயணம் மேற்கொண்டனர். கார்த்திக் ஜன்னலின் வழியே இயற்கைக் காட்சிகளை ரசித்துக் கொண்டிருந்தான். மரங்கள் மற்றும் செடிகள் பின்னோக்கி நகர்வது போல் தோன்றியது அவனுக்கு ஆச்சரியத்தை அளித்தது. அவன் தனது அம்மாவிடம், “மரங்கள் உண்மையாகவே பின்னோக்கி செல்கின்றனவா ?” எனக்கேட்டான். அதற்கு அவனது அம்மா, மரங்கள் நிலையாக உள்ளதெனவும், தொடர்வண்டி இயக்கத்திலிருப்பதினால்தான் மரங்கள் பின்னோக்கி நகர்வதைப்போலத் தோன்றுகிறது எனவும் விளக்கினார். கார்த்திக்கிற்கும் மற்றவர்களுக்கும் ஓய்வு மற்றும் இயக்கம் பற்றி இப்பாடத்தின் மூலம் விளக்குவோம்.

15. இயக்கம்

படத்தில் கட்டடத்தைச் சுற்றியுள்ள மரங்களின் நிலை கட்டடத்தைப் பொறுத்து மாறாமல் உள்ளது. எனவே மரங்கள் கட்டடத்தைப் பொறுத்து ஒய்வு நிலையில் உள்ளதாகக் கூறலாம்.



நீங்கள் மிதிவண்டியில் செல்லும்போதோ அல்லது ஓடிக்கொண்டிருக்கும்போதோ சுற்றியுள்ள மரங்கள், மற்றும் கட்டடங்களைப் பொறுத்து உங்களது நிலை தொடர்ந்து மாறுபடுகிறது. இப்போது நீங்கள் இயக்கத்தில் உள்ளீர்கள் அல்லது இயங்கிக் கொண்டிருக்கிறீர்கள் எனலாம்.



அறிதல் : ஒரு பொருள் காலத்தைப் பொறுத்து தொடர்ந்து ஒரே நிலையில் இருக்குமேயானால் அது ஓய்வு நிலையில் உள்ளது எனப்படும். காலத்தைப் பொறுத்து பொருளொன்றின் நிலை தொடர்ந்து மாறிக் கொண்டிருந்தால் அது இயக்க நிலையில் உள்ளது எனப்படும்.

செயல் 15.1

உங்களைச் சார்ந்து, ஓய்வு மற்றும் இயக்க நிலையிலுள்ள பொருட்களைப் பட்டியலிடுக.

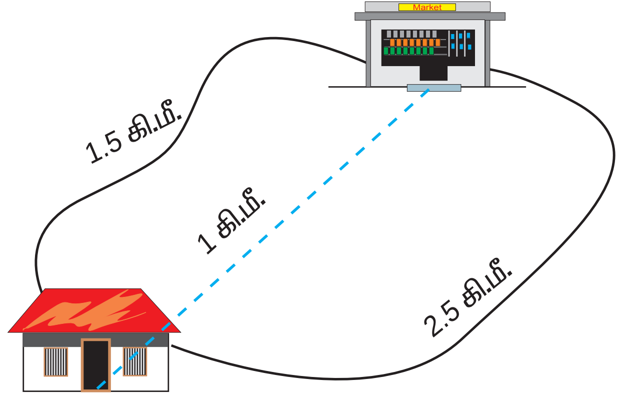
வ. எண்	ஓய்வு	இயக்கம்
1	வீடு	சூரியன்
2		
3		
4		

செயல் 15.2

உங்களது வகுப்பறையில் ஓய்வு நிலை, இயக்க நிலையிலுள்ள பொருள்களைப் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.

இயங்கும் வீதம் அளவிடுதல்

விவசாயி ஒருவர் தினமும் தனது வீட்டிலிருந்து சந்தைக்குக் காய்கறிகளை எடுத்துச் செல்கின்றார். அவர் சந்தைக்கு இரு வழிகளில் செல்ல முடியும்.



படத்தைக் கவனித்துப் பின் வருவனவற்றிற்கு விடையளிக்கவும்.

1. தொலைவு என்றால் என்ன ? ஒவ்வொரு நாளும் விவசாயி எவ்வளவு தொலைவு பயணம் செல்கின்றார் ? தொலைவு என்பது அவர் செல்லும் பாதையின் நீளம் ஆகும். முதல் பாதையின் வழியே செல்லும்போது 1.5 கி.மீ. தொலைவும், இரண்டாவது பாதையின் வழியே செல்லும்போது 2.5 கி.மீ. தொலைவும் செல்வார்.

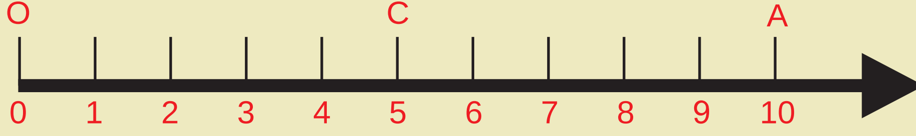
அறிதல் : இரு இடங்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு சமமாக இருக்காது. அது செல்லும் பாதையைப் பொறுத்து மாறுபடும்.

2. அவரது வீட்டிற்கும், சந்தைக்கும் இடைப்பட்ட மிகக் குறைந்த தொலைவு யாது ? வீட்டிலிருந்து நேர்கோட்டுப்பாதையில் சந்தையை அடையும் தூரம் 1 கி.மீ அகும். இதனை இடப்பெயர்ச்சி என்கின்றோம்.

அறிதல்

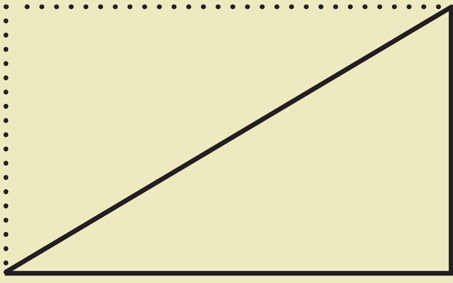
இரு இடங்களுக்கு இடைப்பட்ட மிகக் குறைந்த தொலைவு அல்லது நேர்க்கோட்டுத் தொலைவு இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும்.

செயல் 15.3



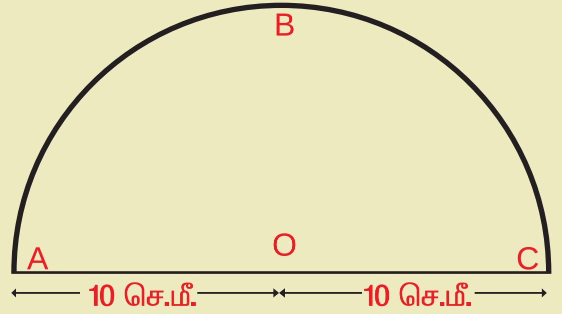
நேர்கோட்டுப்பாதையில் எறும்பு ஒன்றின் இயக்கத்தைக் கருதுக. எறும்பு அதன் இயக்கத்தை O என்ற புள்ளியில் தொடங்குகிறது. A மற்றும் C என்பன வெவ்வேறு நேரங்களில் எறும்பின் நிலைகள் என்க. எறும்பு முதலில் Cஐ அடைந்து பின்னர் Aவை அடைகிறது. பின்னர் அது சென்ற பாதையிலேயே திரும்பி C என்ற புள்ளியை அடைகிறது எனில் எறும்பு கடந்த தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சியைக் கணக்கிடுக.

செயல் 15.4



வகுப்பறையின் ஒரு மூலையில் இருந்து எதிர் மூலைக்கு அதன் பக்கங்களின் வழியாகச் செல்லவும். நீங்கள் கடந்த தொலைவினைக் கணக்கிடுக. இப்போது அறையின் மூலைவிட்டம் வழியாக எதிர் மூலைக்கு செல்லவும். நீங்கள் கடந்த இடப்பெயர்ச்சியைக் கணக்கிட்டு வேறுபாட்டினை அறியவும்.

செயல் 15.5



10 செமீ ஆரமுடைய அரைவட்டத்தை வரையவும். பாதை ABC (தொலைவு) மற்றும் பாதை AOC (இடப்பெயர்ச்சி) நீளங்களை அளவிடுக. இதிலிருந்து தொலைவு 31.4 செ.மீ. எனவும் இடப்பெயர்ச்சி 20 செ.மீ. எனவும் அறியலாம்.

15.1. சீரான இயக்கம் மற்றும் சீரற்ற இயக்கம்

முயலுக்கும் ஆமைக்கும் இடைப்பட்ட பந்தயத்தில் அவற்றின் இயக்கம் தொடர்பான விவரங்கள் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.



காலம் (நிமிடம்)	முயல் கடந்த தொலைவு (மீட்டர்)	ஆமை கடந்த தொலைவு (மீட்டர்)
5	10	5
10	30	10
15	35	15
20	35	20
25	35	25
30	35	30
35	35	35
40	35	40
45	35	45
50	48	50

இந்த அளவீடுகளில் இருந்து ஆமையானது ஒவ்வொரு 5 நிமிடத்திற்கும் 5 மீ தொலைவைக் கடப்பதைக் காணலாம். அது குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஒரே அளவு தொலைவைக் கடக்கிறது. இத்தகைய இயக்கம் சீரான இயக்கம் எனப்படும்.

பொருள் ஒன்று சம கால இடைவெளிகளில் சம தொலைவுகளைக் கடந்தால் அந்த இயக்கம் சீரான இயக்கம் எனப்படும்

முயலானது ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் வெவ்வேறு தொலைவுகளைக் கடந்துள்ளது. இத்தகைய இயக்கம் சீரற்ற இயக்கம் எனப்படும்.

பொருள் ஒன்று சமகால இடைவெளிகளில் வெவ்வேறு தொலைவுகளைக் கடந்தால் அதன் இயக்கம் சீரற்ற இயக்கம் எனப்படும்.

15.2. இயக்க வீதத்தை அளவிடுதல்

வேகம் : மகிழுந்து ஒன்று சேலத்திலிருந்து சென்னையை அடைய 6 மணி நேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது, அதே தொலைவைப் பேருந்து ஒன்று 8 மணி நேரத்தில் கடக்கிறது.

இதில் எது விரைவாகச் சென்றது ? ஏன் ?

மகிழுந்தானது குறைந்த காலத்தில் தூரத்தைக் கடந்துள்ளதால் பேருந்தைவிட மகிழுந்து விரைவாகச் சென்றது எனலாம்.

அறிதல் : பொருள் ஒன்று குறிப்பிட்ட தொலைவைக் குறைந்த காலத்தில் கடந்தால் அது விரைவாகச் செல்கின்றது எனலாம். பொருள் ஒன்று குறிப்பிட்ட தொலைவைக் கடக்க அதிக நேரம் எடுத்துக் கொண்டால் அது மெதுவாக செல்கிறது எனலாம்.

பொருள் எவ்வளவு விரைவாக அல்லது மெதுவாக செல்கின்றது என்பதை அளவிட வேகம் என்ற அளவு பயன்படுத்தப்படுகிறது. வேகம் என்பது தொலைவின் கால மாறுபாடு வீதம் அல்லது ஒரு வினாடியில் கடக்கும் தொலைவு ஆகும்.

$$\text{வேகம்} = \frac{\text{கடந்த தொலைவு}}{\text{எடுத்துக் கொண்ட காலம்}}$$

வேகம் மீ / வி (m/s) ms^{-1} என்ற அலகால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

வேகத்தை கிமீ / மணி (km / h) என்ற அலகாலும் குறிப்பிடலாம்.

எடுத்துக்காட்டு

தொடர்வண்டியின் வேகம் 100 கி.மீ. / மணி, எனில் அது ஒரு மணிநேரத்தில் 100 கி.மீ, தொலைவைக் கடக்கும்.

செயல் 15.6

சீரான இயக்கம் மற்றும் சீரற்ற இயக்கம் பட்டியலிடுக

சீரான இயக்கம்	சீரற்ற இயக்கம்
சுவர்கடிகாரத்தின் ஊசலின் அலைவுகள்	நெரிசல் மிகுந்த சாலையில் மகிழ்வுந்தின் இயக்கம்

முயற்சி செய்க

1) மகிழுந்து ஒன்று 6 மணி நேரத்தில் 300 கி.மீ. தொலைவைக் கடக்கின்றது, அதன் வேகம் என்ன ?
2) அதே மகிழுந்து 60 கி.மீ./மணி வேகத்தில் சென்றால் அதே தொலைவைக் கடக்க ஆகும் காலம் என்ன ?
3) 5 மணி நேரத்தில் அந்தத் தொலைவைக் கடக்க வேண்டுமெனில் அது எவ்வளவு வேகத்தில் செல்ல வேண்டும் ?

திசை வேகம்

வேகத்தைப் பற்றிப் பேசும்போது அதன் இயக்கதிசையைக்கருத்தில் கொள்ளவில்லை. இயக்கதிசையுடன் வேகத்தைக் கருதும்போது இயக்கத்தைத் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ள முடியும். திசையுடன் சேர்ந்து வேகத்தைக் குறிப்பிட்டால் அது திசைவேகம் எனப்படும்.

திசைவேகத்தைக் கணக்கிடத் தொலைவிற்கு பதில் இடப்பெயர்ச்சியைக் கருத்தில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

ஒரு வினாடியில் பொருள் அடையும் இடப்பெயர்ச்சி அல்லது இடப்பெயர்ச்சியின் மாறுபாடுவீதம் பொருளின் திசைவேகம் எனப்படும்.

(மாறுபாடு வீதம் என்பது ஒரு வினாடியில் ஏற்படும் மாற்றம்)

$$\text{திசைவேகம்} = \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி மாறுபாடு}}{\text{காலம்}}$$

திசைவேகம் மீ/வி என்ற அலகால் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

சீரான திசைவேகம்

பொருள் ஒன்று சமகால அளவுகளில் சமமான இடப்பெயர்ச்சிகளை அடைந்தால் அது சீரான திசைவேகம் எனப்படும்.

15.3. திசைவேகத்தின் கால மாறுபாடு வீதம்

நேர்க்கோட்டில் சீரான இயக்கத்தில் உள்ள பொருளின் திசைவேக மாறுபாடு சுழி ஆகும். ஆனால் சீரற்ற இயக்கத்தில் உள்ள பொருளின் திசைவேகம் தொடர்ந்து காலத்தைப் பொறுத்து மாறுபட்டுக்கொண்டிருக்கும். பொருளின் திசைவேகத்தில் ஏற்படும் மாறுபாட்டை எவ்வாறு குறிப்பிடலாம் ?

இதற்காக நாம் முடுக்கம் என்ற மற்றொரு இயற்பியல் அளவை அறிமுகப்படுத்தலாம்.

ஒரு வினாடி நேரத்தில் பொருளின் திசைவேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் அல்லது திசைவேக மாறுபாடுவீதம் முடுக்கம் எனப்படும்.

$$\text{முடுக்கம்} = \frac{\text{திசைவேக மாறுபாடு}}{\text{காலம்}}$$

முடுக்கம் மீ / வி^{2} (ms^{-2}) என்ற அலகால் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

காலத்தைப் பொறுத்து பொருளின் திசை வேகம் அதிகரித்தால், முடுக்கம் நேர்க்குறி உடையது. இத்தகைய இயக்கம் முடுக்கப்பட்ட இயக்கம் எனப்படும். காலத்தைப் பொறுத்து பொருளின் திசைவேகம் குறைந்தால் அது எதிர் முடுக்கம் எனப்படும். இத்தகைய இயக்கம் எதிர்முடுக்கமடைந்த இயக்கம் எனப்படும்.

சீரான முடுக்கம்

நேர்கோட்டு பாதையில் இயங்கும் பொருளின் திசைவேகம் சமகால இடைவெளிகளில், சம அளவு அதிகரிக்கவோ அல்லது குறையவோ செய்தால், பொருளின் முடுக்கம் சீரான முடுக்கம் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு

மகிழுந்து ஒன்று 8 மீ வி$^{-2}$ என்ற சீரான முடுக்கத்துடன் இயங்குகிறது எனில் அதன் திசைவேகமானது ஒவ்வொரு வினாடிக்கும் 8 மீ வி$^{-1}$ அதிகரிக்கிறது எனப் பொருள்படும்.

எடுத்துக்காட்டு

ஒரு தொடர்வண்டி 10 மீ வி$^{-2}$ என்ற சீரான முடுக்கத்துடன் (எதிர்முடுக்கம்) இயங்குகிறது என்றால், அதன் திசைவேகம் ஒவ்வொரு வினாடிக்கும் 10 மீ வி$^{-2}$ என்ற அளவிற்குக் குறைகிறது எனப்பொருள்படும்.

10 மீ / வி திசை வேகத்தில் இயங்கும் மகிழுந்து ஒன்றின் திசை வேகம் 10 வினாடியில் 50 மீ / வி ஆக மாறுபட்டால் அதன் முடுக்கம் என்ன ?

$$\text{முடுக்கம்} = \frac{\text{திசைவேக மாறுபாடு}}{\text{காலம்}}$$

$$a = \frac{\text{இறுதித் திசைவேகம்} - \text{தொடக்கத் திசைவேகம்}}{\text{காலம்}}$$

$$a = \frac{50 - 10}{10} = \frac{40}{10} = 4 \quad \text{மீ / வி}^2$$

மேற்கூறிய எடுத்துக்காட்டைக் கொண்டு, முடுக்கத்திற்கான பொதுவான வாய்பாட்டைக் காணலாம்.

'a' என்பது முடுக்கத்தையும், u என்பது தொடக்கத் திசைவேகத்தையும் v என்பது முடிவு திசைவேகத்தையும், t என்பது காலத்தையும் குறிப்பதாகக் கொண்டால்,

$$a = \frac{v - u}{t}$$

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

வ. எண்	இயக்கம்	வேகம்	
		மீ வி$^{-1}$	கிமீ ம$^{-1}$
1.	எலி	0.5	1.8
2.	மனிதன்	1.0	3.6
3.	வண்டு	5.0	18
4.	P.T உஷா	9	32.4
5.	சிறுத்தை	24	90
6.	ஒலியின் வேகம்	340	1224
7.	ஒளியின் வேகம்	3×10^8	10.8×10^8

செயல் 15.7

வெவ்வேறு பேருந்துகளின் இயக்கம் பற்றிய பின்வரும் அளவீடுகளில் இருந்து அதன் முடுக்கம் எவ்வாறு அமையும் எனக் காண்க.

(a) சீரான நேர்க்குறி முடுக்கம் b) சீரற்ற நேர்க்குறி முடுக்கம் c) சுழி முடுக்கம்

d) சீரான எதிர்க்குறி முடுக்கம் e) சீரற்ற எதிர்க்குறி முடுக்கம்

காலம் (வினாடி)	வேகம் (கிமீ ம$^{-1}$)				
	பேருந்து **A**	பேருந்து **B**	பேருந்து **C**	பேருந்து **D**	பேருந்து **E**
2	10	10	0	3	20
4	10	8	4	6	18
6	10	6	6	9	14
8	10	4	9	12	8
10	10	2	12	15	3
12	10	0	14	18	0

15.4. இயக்கத்தை வரைபடம் மூலம் குறிப்பிடுதல்

தொலைவு - காலம் வரைபடம்

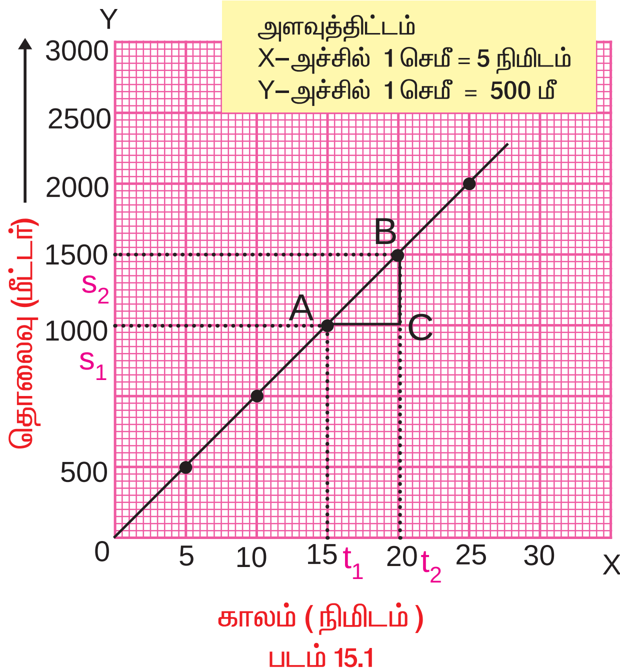
காலம் மற்றும் தொலைவுக்கு இடைப்பட்ட தொடர்பை வரைபடம் மூலம் எளிதாக அறியலாம்.

தகுந்த அளவுத் திட்டத்துடன், காலத்தை X-அச்சிலும், தொலைவை Y-அச்சிலும் கொண்டு வரையப்படும் வரைபடம் தொலைவு – காலம் வரைபடம் எனப்படும்.

சீரான இயக்கம்

முருகன் வெவ்வேறு காலங்களில் நடந்த தொலைவுகள் பின்வருமாறு குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

காலம் (நிமிடத்தில்)	தொலைவு (மீட்டரில்)
0	0
5	500
10	1000
15	1500
20	2000
25	2500



படம் 15.1

இங்கு முருகன் சமகால அளவுகளில் சம அளவு தூரத்தைக் கடந்துள்ளான். எனவே, அவன் சீரான வேகத்துடன் நடந்துள்ளான். சீரான இயக்கத்திற்கான வரைபடம் நேர்கோடாக அமையும்.

தொலைவு - காலம் வரைபடத்திலிருந்து பொருளின் வேகத்தைக் காணலாம். வரைபடத்தில் AB என்ற சிறுபகுதியைக் கருதுக. A யிலிருந்து X–அச்சிற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோடும், Bயில் இருந்து Y-அச்சிற்கு மற்றொரு செங்குத்துக் கோடும் வரையப்படுகின்றன. இவை C என்ற புள்ளியில் வெட்டிக் கொள்வதால் ABC என்ற முக்கோணம் உருவாகின்றது. வரைபடத்தில் BC என்பது தொலைவுக்கு $(S_2 - S_1)$ சமம். AC என்பது காலம் $(t_2 - t_1)$ க்கு சமம்.

செயல் 15.8

சரக்குந்து (லாரி) ஒன்று திருச்சியிலிருந்து மதுரை, திருநெல்வேலி மற்றும் நாகர்கோவிலுக்கு வந்து சேரும் நேரங்கள் மற்றும் திருச்சியிலிருந்து மதுரை, நெல்லை மற்றும் நாகர்கோவில் ஆகிய ஊர்களின் தொலைவுகள் அட்டவணையில் தரப் பட்டுள்ளன.

ஊர்	தொலைவு (கி.மீ)	வந்து சேரும் நேரம்
திருச்சி	0	மு.ப. 5.00
மதுரை	120	மு.ப. 8.00
நெல்லை	270	மு.ப. 11.45
நாகர்கோயில்	350	பி.ப. 1.45

லாரியின் இயக்கத்திற்கான தொலைவு–காலம் வரைபடத்தை வரைந்து, லாரியின் வேகத்தைக் கணக்கிடுக.

$$\text{பொருளின் வேகம் } v = \frac{\text{தொலைவு}}{\text{காலம்}}$$

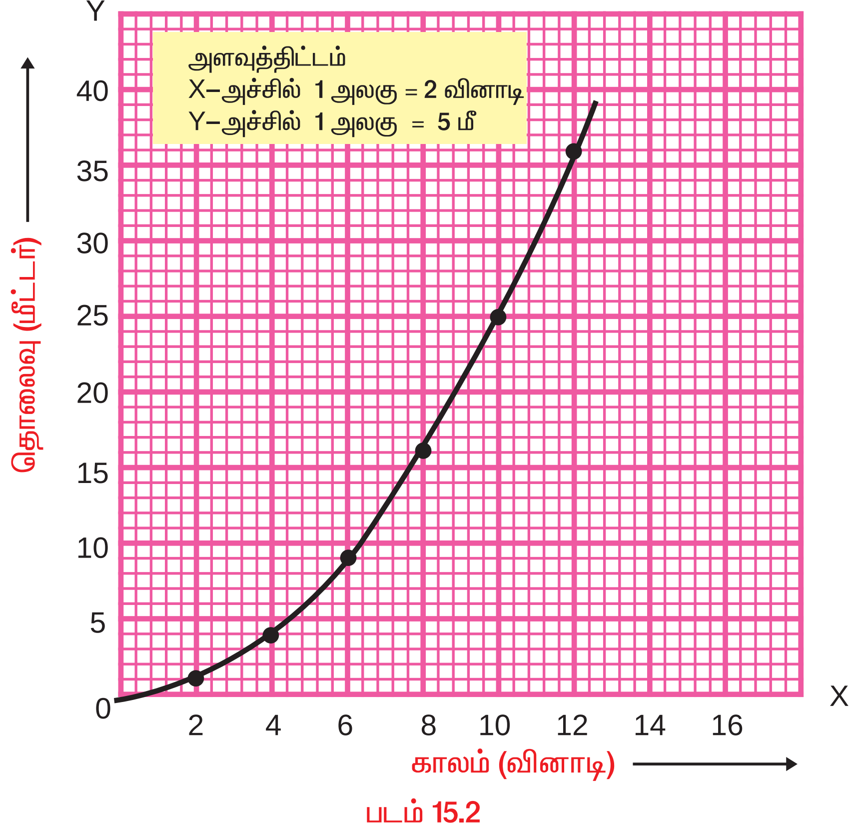
$$v = \frac{(S_2 - S_1)}{(t_2 - t_1)} = \frac{BC}{AC}$$

முடுக்கப்பட்ட இயக்கம் (சீரற்ற திசைவேகம்)

மகிழுந்து ஒன்று இரண்டு வினாடி கால இடைவெளிகளில் கடந்த தூரத்திற்கான அட்டவணை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. படம் 15.2 மகிழுந்தின் இயக்கத்திற்கான தொலைவு - காலம் வரைபடத்தைக் குறிக்கிறது.

காலம் (நிமிடம்)	0	2	4	6	8	10	12
தொலைவு (மீட்டர்)	0	1	4	9	16	25	36

வரைபடத்தின் தன்மையிலிருந்து மகிழுந்தின் தொலைவுகளின் மாறுபாடு நேர்கோட்டில் அமையாததைக் காணலாம்.. எனவே இந்த வரைபடம் சீரற்ற இயக்கத்தைக் குறிக்கும்.



படம் 15.2

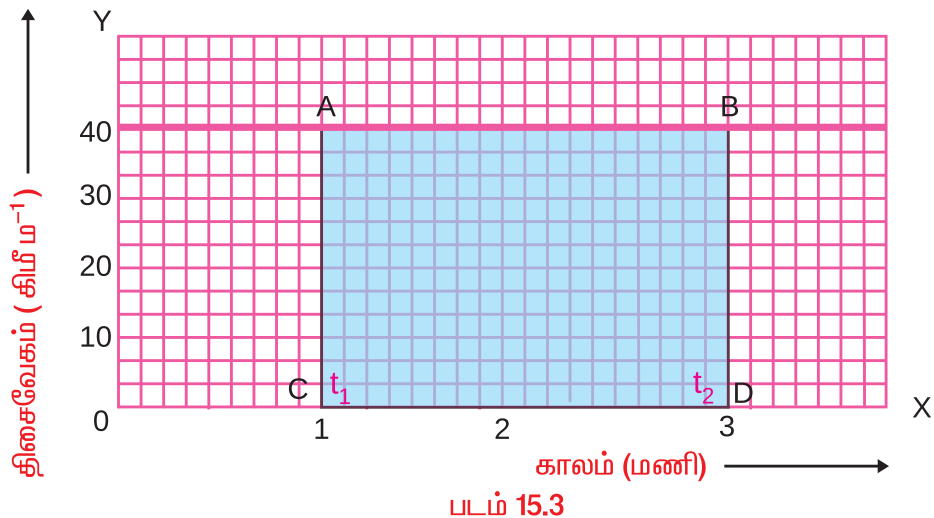
திசைவேகம் - காலம் வரைபடம்

நேர்கோட்டில் இயங்கும் பொருளொன்றில் காலத்தைப் பொறுத்து திசைவேகத்தில் ஏற்படும் மாறுபாட்டை திசைவேகம் - காலம் வரைபடம் மூலம் குறிப்பிடலாம்.

சீரான திசைவேகம் (அ) முடுக்கமற்ற இயக்கம்

மணிக்கு 40 கி.மீ/ மணி என்ற சீரான வேகத்தில் செல்லும் மகிழுந்தின் திசைவேகம் - காலம் வரைபடம் பின்வருமாறு அமையும்.

இங்கு காலம் X – அச்சிலும், திசைவேகம் Y– அச்சிலும் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றது.



படம் 15.3

வரைபடத்தில் (படம் 15.3) AC அல்லது BD திசைவேகத்தைக் குறிக்கும். CD அல்லது AB காலம் $(t_2 - t_1)$ ஐ குறிக்கும்.

AC = 40 கி.மீ. / மணி

CD = $(t_2 - t_1)$ = 3 – 1 = 2 மணி

இடப்பெயர்ச்சி = திசைவேகம் x காலம்

∴ s = AC x CD அல்லது AB x BD

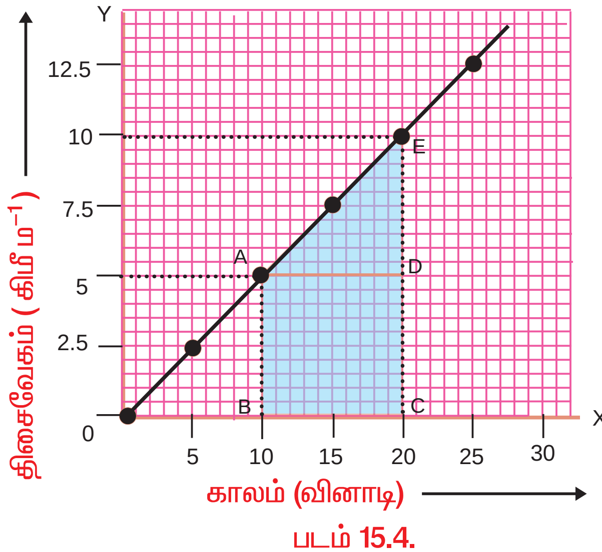
= 40 x 2 = 80 கி.மீ.

சீரான முடுக்கமடைந்த இயக்கம்

சோதனை ஓட்டத்தின் போது, சீரான கால இடைவெளிகளில் மகிழுந்து ஒன்றின் திசைவேகங்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

நேரம் (வி)	திசைவேகம் (கிமீ மி$^{-1}$)
0	0
5	25
10	5.0
15	7.5
20	10.0
25	12.5

மகிழுந்தின் இயக்கத்திற்கான திசைவேக – காலம் வரைபடம் 15.4ல் தரப்பட்டுள்ளது.



படம் 15.4.

சமகால இடைவெளியில் திசைவேக மாற்றம் சமமாக அமைவதை வரைபடத்திலிருந்து அறியலாம்.

மகிழுந்தின் இடப்பெயர்ச்சியானது, திசைவேக கால வரைபடத்தில் ABCD–ல் அடைபடும் பரப்பிற்கு சமம்.

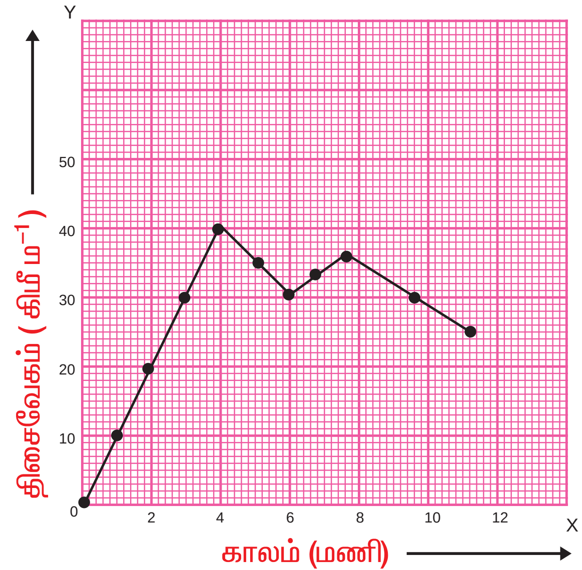
s = பரப்பு ABCDE

s = ABCD என்ற செவ்வகத்தின் பரப்பு + ADE என்ற முக்கோணத்தின் பரப்பு

$$s = AB \times BC + \frac{1}{2} \times (AD \times DE)$$

சீரற்ற முடுக்கமடைந்த இயக்கம்

சீரற்ற முடுக்கம் பெற்ற இயக்கத்திற்கான திசைவேகம் - காலம் வரைபடம் வெவ்வேறு வடிவங்களில் அமையும். படம் 15.5 காலத்தைப் பொறுத்து சீரற்ற முறையில் திசைவேக மாற்றம் பெறும் மகிழுந்து ஒன்றின் திசைவேக–காலம் வரைபடத்தைக் குறிக்கிறது.



படம் 15.5

செயல் 15.9

ஒவ்வொரு குழுவிலும் 5 மாணவர்களைக் கொண்ட A, B என்ற இரு குழுக்களை அமைக்கவும். இரு குழுக்களும் தனித்தனியே 500மீ இடைவெளி கொண்ட ஒரு சாலையின் இரு சந்திப்புகளில் நின்று கொண்டு அவ்விடத்தைக் கடக்கும் வாகனங்களின் எண், வகை மற்றும் கடக்கும் நேரம் ஆகியவற்றை 15 நிமிடங்களுக்குக் குறித்துக்கொள்ளச் செய்யவும். கிடைக்கப் பெறும் மதிப்பு களிலிருந்து ஒவ்வொரு வாகனத்தின் வேகத்தையும், அவற்றில் எத்தனை வாகனங்கள் வேகக் கட்டுப்பாட்டு எல்லையை மீறுகின்றன எனக் கணக்கிடுக.

செயல் 15.10

ராகுலும் அவனது சகோதரி ரம்யாவும் தங்களது மிதிவண்டிகளில் பள்ளிக்குச் செல்கின்றனர். அவர்கள் ஒரே நேரத்தில் வீட்டிலிருந்து கிளம்பி ஒரே பாதையில் சென்றாலும் வெவ்வேறு நேரங்களில் பள்ளியை அடைகின்றனர்.

அவர்கள் கடந்த தூரங்கள் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

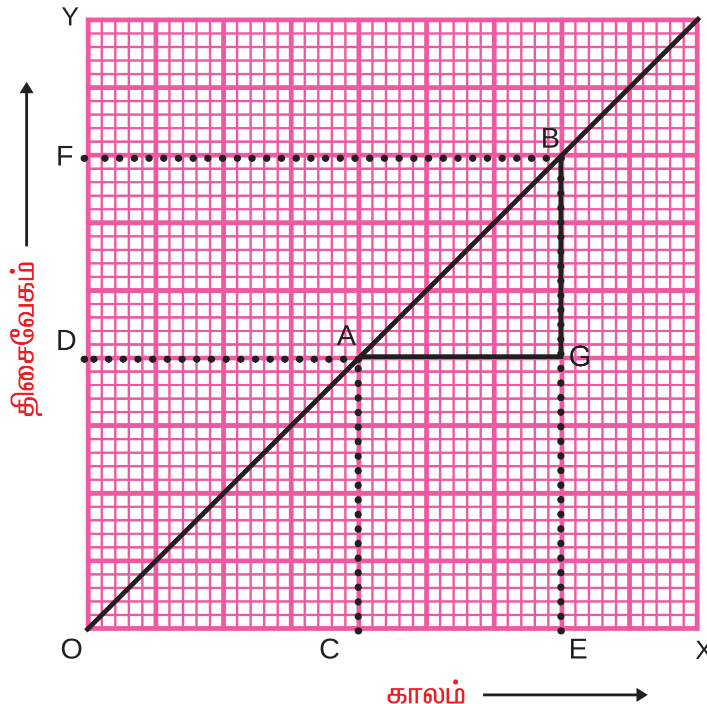
இவர்களின் தொலைவு–காலம் வரைபடத்தை, ஒரே வரைபடத்தில் வரைந்து விளக்கம் தருக.

காலம்	ராகுல் கடந்த தொலைவு (கி.மீ.)	ரம்யா கடந்த தொலைவு (கி.மீ.)
மு.ப. 8.00	0	0
மு.ப. 8.05	1.0	1.0
மு.ப. 8.10	2.0	1.9
மு.ப. 8.15	3.0	2.7
மு.ப. 8.20	4.0	3.5
மு.ப. 8.25	--	4.0

15.5. இயக்கச் சமன்பாடுகள் (வரைபட முறை)

நேர்கோட்டுப் பாதையில் a என்ற சீரான முடுக்கத்துடன் இயங்கும் பொருள் ஒன்றைக் கருதுக. பொருளின் திசைவேகம் t காலத்தில் u-வில் இருந்து v-க்கு மாறுகின்றது. t காலத்தில் பொருள் அடைந்த இடப்பெயர்ச்சி s ஆகும்.

படம் 15.6 பொருளுக்கான திசைவேக – காலம் வரைபடத்தைக் குறிக்கின்றது.



படம் 15.6

A மற்றும் B என்பவை வரைபடத்தின் மீதுள்ள இரு புள்ளிகள். A புள்ளியில் பொருளின் திசைவேகம் அதன் தொடக்க திசைவேகம் (u) ஆகும். B புள்ளியில் திசைவேகம் அதன் இறுதி திசைவேகம் (v) ஆகும்.

A புள்ளியிலிருந்து x-அச்சிற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோடும் (AC), y-அச்சிற்கு மற்றொரு செங்குத்துக் கோடும் (AD) வரையப்படுகின்றன. இதைப்போலவே B-யிலிருந்து BE மற்றும் BF செங்குத்துக்கோடுகள் வரையப்படுகின்றன.

AG என்பது Aயில் இருந்து BEக்கு வரையப்படும் செங்குத்துக் கோடு ஆகும்.

குறிப்பிட்ட நேரத்தில் திசைவேகத் திற்கான சமன்பாடு

வரைபடத்தில்,

AC என்பது தொடக்கத் திசை வேகம் (u) வையும்

BC என்பது இறுதித் திசைவேகம் (v) வையும்

CE என்பது எடுத்துக்கொண்ட காலம் (t) யையும்

DF என்பது திசைவேக மாறுபாட்டினையும் குறிக்கிறது.

$$முடுக்கம் = \frac{திசைவேக\ மாறுபாடு}{காலம்}$$

$$\therefore a = \frac{DF}{CE} = \frac{OF-OD}{OE-OC}$$

ஆனால் OE - OC = t

$$\therefore a = \frac{v-u}{t}$$

$$v - u = at$$

$$\therefore v = u + at \ .... (I)$$

இடப்பெயர்ச்சிக்கான சமன்பாடு

t காலத்தில் பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி s என்க. வரைபடத்தில்,

இடப்பெயர்ச்சி = CABE ன் பரப்பு

s = செவ்வகம் CAGE–ன் பரப்பு + முக்கோணம் ABG ன் பரப்பு

$$s = AC \times CE + \frac{1}{2}(AG + GB)$$

இங்கு AC = u, CE = t, AG = t

GB = v - u = at (சமன்பாடு (1) லிருந்து)

$$s = ut + \frac{1}{2} \times t \times at$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2 \ .... (II)$$

குறிப்பிட்ட நிலையில் திசைவேகத்தின் சமன்பாடு

வரைபடத்தில்,

இடப்பெயர்ச்சி = சரிவகம் CABE ன் பரப்பு

$$\therefore s = \frac{1}{2}(AC+EB) \times CE$$

இங்கு AC = u, EB = v, CE = t

$$\therefore s = \frac{u+v}{2} \times t \ ....(II)$$

சமன்பாடு (1) ல் இருந்து (i), $t = \frac{v-u}{a}$

t ன் மதிப்பைப் பிரதியிட

$$s = \frac{u+v}{2} \times \frac{v-u}{a}$$

$$s = \frac{v^2-u^2}{2a}$$

$$v^2 - u^2 = 2as$$

$$\therefore v^2 = u^2 + 2as \ ....(III)$$

சமன்பாடுகள் (1), (2) மற்றும் (3) ஆகியவை பொருளின் இயக்கச் சமன்பாடுகள் எனப்படும்.

ஈர்ப்பு முடுக்கம்

பொருள் ஒன்று செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படுகின்றது. நாம் காண்பது என்ன ?

பொருளின் திசைவேகம் படிப்படியாகக் குறைந்து கொண்டே வந்து பெரும உயரத்தில் சுழி ஆகும். அதாவது பொருள் எதிர் முடுக்கத்தைப் பெறுகின்றது. பொருளானது கீழே விழும்போது அதன் திசைவேகம் படிப்படியாக அதிகரிக்கும். அதாவது பொருள் முடுக்கம் பெருகிறது ?.

பொருள் பெறும் எதிர் முடுக்கம் அல்லது முடுக்கமானது புவியீர்ப்பு விசையால் ஏற்படுவதால் அதனை ஈர்ப்பு முடுக்கம் என்கின்றோம். இது g என குறிப்பிடப்படுகின்றது.

g -ன் சராசரி மதிப்பு = 9.8 மீ/வி^{2} ஆகும். செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படும் பொருளின் திசைவேகம் ஒவ்வொரு வினாடியும் 9.8மீ குறையும். கீழே விழும்போது ஒவ்வொரு வினாடியும் திசைவேகம் 9.8மீ அதிகரிக்கும்.

மேல்நோக்கி எறியப்படும் அல்லது கீழே விழும் பொருளுக்கான சமன்பாடுகளை,

$$v = u + at^2$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

என்ற இயக்க சமன்பாடுகளில் இருந்து பெறலாம்.

மேல்நோக்கி எறியப்படும் பொருள்களுக்கு a = -g மற்றும் s = h எனப் பிரதியிட்டு சமன்பாடுகளைப் பெறலாம்.

$$\therefore v = u - gt$$

$$h = ut - \frac{1}{2}gt^2$$

$$v^2 = u^2 - 2gh$$

பொருள் கீழ்நோக்கித் தானே தடையின்றி விழும்போது u = o , a = g மற்றும் s = h

எனவே v = gt

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \ , \ v^2 = 2gh$$

15.6. சீரான வட்ட இயக்கம்

ஒட்டப்பந்தயவீரர்ஒருவர்வட்டப்பாதையின் பரிதியின் வழியாக ஓடினால் அவருடைய இயக்கம் வட்ட இயக்கம் எனப்படும்.

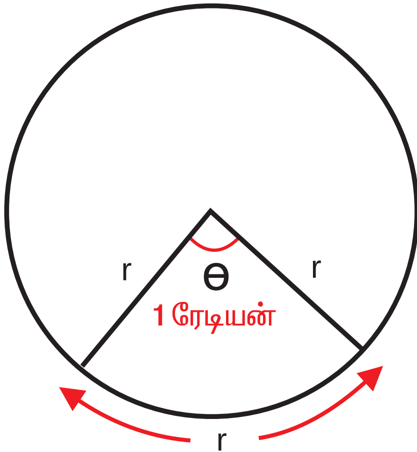
அதாவது வட்டப்பாதையில் இயங்கும் பொருளின்இயக்கம்வட்ட இயக்கம்எனப்படும். பொருள் ஒன்று மாறாத திசைவேகத்தில் வட்டப்பாதையில் இயங்கினால் அது சீரான வட்ட இயக்கம் எனப்படும்.

சீரான வட்ட இயக்கத்தில் திசைவேகத்தின் எண்மதிப்பு எல்லாப் புள்ளிகளிலும் மாறிலியாக இருக்கும். ஆனால், திசை மட்டும் தொடர்ந்து மாறுபடும். வட்டப்பாதையில் இயங்கும் பொருளின் திசைவேகம் எவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகின்றது ?

முந்தையப் பாடப்பகுதியில் நாம் பொருளின் இடப்பெயர்ச்சியைக் கொண்டு திசைவேகம் கணக்கிடும் முறையைப் பார்த்தோம். இது நேர்கோட்டு திசைவேகம் எனப்படும். இப்போது பொருள் கடக்கும் கோணத்தின் அளவைக் கொண்டு அதன் திசைவேகத்தை குறிப்பிடலாம். இது கோண திசைவேகம் எனப்படும்.

கோணத்தை எந்த அலகால் அளவிடுவீர்கள் ? கோணத்தை டிகிரி என்ற அலகால் குறிப்பிடுகின்றோம். ரேடியன் என்ற மற்றொரு அலகையும் பயன்படுத்தலாம்.

வட்டத்தின் ஆரத்திற்கு சமமான நீளம் கொண்ட வட்டவில் வட்டத்தின் மையத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம் 1 ரேடியன் எனப்படும்.



கோண இடப்பெயர்ச்சி

வட்டப்பாதையில் இயங்கும் பொருளையும், வட்டத்தின் மையத்தையும் இணைக்கும் ஆரவெக்டர் கடக்கும் கோணம், கோண இடப்பெயர்ச்சி (θ) எனப்படும். இது ரேடியன் என்ற அலகால் அளவிடப்படுகிறது.

கோணத் திசைவேகம்

வட்டப்பாதையில் இயங்கும் பொருளையும், வட்டத்தின் மையத்தையும் இணைக்கும் ஆரக்கோடு ஒரு வினாடியில் கடக்கும் கோணத்தின் அளவு அல்லது கோண இடப்பெயர்ச்சியின் காலமாறுபாடு வீதம் கோண திசைவேகம் எனப்படும்.

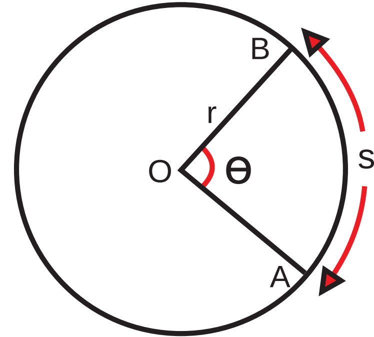
$$\text{கோணத் திசைவேகம்} = \frac{\text{கோண இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{எடுத்துக் கொள்ளும் காலம்}}$$

$$\therefore \omega = \theta / t$$

கோணத் திசைவேகத்தின் அலகு என்னவென்று கூற முடியுமா ?

ரேடியன் / வினாடி என்பது அதன் அலகாகும்.

நேர்கோட்டு திசைவேகத்திற்கும் - கோணத் திசைவேகத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பு



r ஆரம் கொண்ட வட்டப்பாதையின் வழியே v என்ற நேர்க்கோட்டு திசைவேகத்துடன் பொருள் ஒன்று இயங்குவதாகக் கருதுவோம். பொருளின் கோணத் திசைவேகம் ω. பொருள் t காலத்தில் Aயில் இருந்து Bக்கு நகர்வதாகக் கொள்க. θ என்பது கோண இடப்பெயர்ச்சி என்க. AB = s பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி

$$\text{நேர்க்கோட்டு திசைவேகம்} = \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{காலம்}}$$

$$v = \frac{AB}{t}$$

$$v = \frac{s}{t} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

S நீளமும் r ஆரம் கொண்ட வட்டவில் மையத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம் θ எனில்

$$S = r\,\theta \quad \text{------------------} \quad (2)$$

2–ன் மதிப்பை 1ல் பிரதியிட $v = \frac{r\,\theta}{t}$

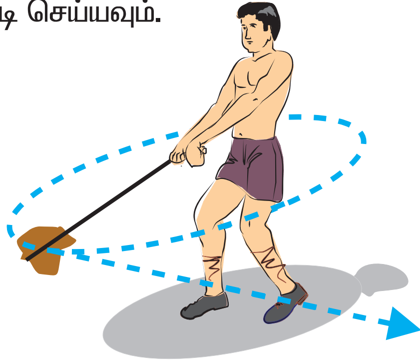
ஆனால் $\frac{\theta}{t} = \omega$ = கோணத் திசைவேகம்

$\therefore\ v = r\,\omega$

நேர்கோட்டு திசைவேகம் = வட்டப்பாதையின் ஆரம் x கோண திசைவேகம்

15.6.1. மையநோக்கு விசை மற்றும் மைய விலக்கு விசை

நூல் ஒன்றின் ஒரு முனையில் கல் ஒன்றைக் கட்டவும். மறுமுனையைக் கையில் பிடித்துக் கொண்டு கல்லை படத்தில் உள்ளது போல சீரான வேகத்தில் வட்டப்பாதையில் சுழலும்படி செய்யவும்.



இப்போது நூலை விட்டு விடவும். கல்லின் இயக்கம் எவ்வாறு அமையும் ? இதைப்போலவே கல்லை வெவ்வேறு இடங்களில் விட்டு அதன் இயக்க திசையைக் காணவும்.

ஒவ்வொரு முறையும் கல்லானது வட்டப்பாதைக்கு வரையப்பட்ட தொடு கோட்டின் வழியே நேர்கோட்டில் இயங்குவதைக் காணலாம். ஏனெனில் கல்லானது விடுபடும் புள்ளியில், தனது நேர்கோட்டிலேயே தொடர்ந்து செல்ல முற்படுகிறது. எனவே, கல்லைத் தொடர்ந்து அதாவது வட்டப்பாதையில் இயங்கச் செய்ய ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் கல் இயங்கும் திசை மாற்றப்பட வேண்டும்.

இதிலிருந்து பொருளை வட்டப்பாதையில் இயக்க, நூலின் வழியே வட்டமையத்தை நோக்கி ஒரு விசை செலுத்தப்படுகின்றது என அறியலாம். இந்த விசை மைய நோக்கு விசை எனப்படும்.

வட்டப்பாதையில் இயங்கும் பொருளின் திசைவேகத்திற்குச் செங்குத்தான திசையில், ஆரத்தின் வழியே, மையத்தை நோக்கி பொருளின் மீது செயல்படும் மாறா விசை, மையநோக்கு விசை எனப்படும்.

m நிறை கொண்ட பொருள் ஒன்று r ஆரம் கொண்ட வட்டப்பாதையின் வழியே, ω என்ற கோணத்திசைவேகத்துடன் இயங்குவதாகக் கருதுவோம். பொருளின் நேர்கோட்டுத் திசைவேகம் v என்க.

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

$$F = mr\omega^2 \quad (\because v = r\omega)$$

எடுத்துக்காட்டுகள்

1) நூலினால் கட்டப்பட்டுள்ள கல் வட்டப்பாதையில் இயங்கும்போது, மையநோக்கு விசையானது நூலின் இழுவிசையால் பெறப்படுகின்றது.

2) மகிழுந்து ஒன்று வளைவில் திரும்பும்போது டயருக்கும், தரைக்கும் இடைப்பட்ட உராய்வு விசை தேவையான மையநோக்கு விசையைத் தருகின்றது.

3) கோள்கள்சூரியனைச்சுற்றிஇயங்கும்போது கோள்களுக்கும், சூரியனுக்கும் இடைப்பட்ட ஈர்ப்பியல் விசை மையநோக்கு விசையாகச் செயற்படுகின்றது.



4) உட்கருவைச் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரானுக்குத் தேவையான மையநோக்கு விசை, எலக்ட்ரானுக்கும் உட்கருவிற்கும் இடைப்பட்ட நிலை மின்னியல் ஈர்ப்பு விசையால் பெறப்படுகின்றது.

முதல் எடுத்துக்காட்டில் கல்லின் மீது விசையானது நூலின் வழியே மையத்தை நோக்கி செயற்படுவதைத் தவிர (மையநோக்கு விசை), கல்லானது கையின் மீது அதற்குச் சமமான விசையை நூலின் வழியே மையத்திலிருந்து வெளிநோக்கி செலுத்துகிறது.

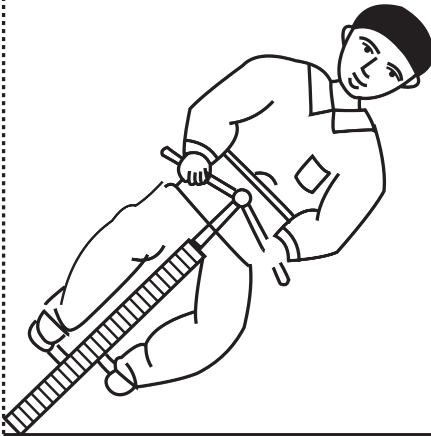
மையநோக்கு விசையின் எண்மதிப்பிற்கு சமமாகவும், திசையில் எதிராகவும் அமையும் விசை மைய விலக்கு விசை எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு

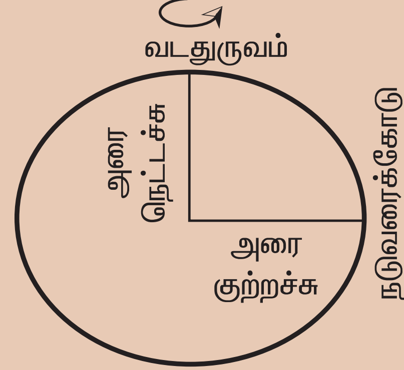
1. தயிர் கடையும்போது மையவிலக்கு விசையின் காரணமாக வெண்ணெய் பாத்திரத்தின் ஓரத்திற்குச் செல்கின்றது.



2. மிதிவண்டி ஓட்டுபவர் வளைவான பாதையில் செல்லும்போது தனது உடலை உள்நோக்கி சாய்க்கிறார். இங்கு செயல்படும் உராய்வு விசை (மையநோக்கு விசை) மையவிலக்கு விசை (mv^2/r) யால் சமன் செய்யப்படுகிறது.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



புவியானது துருவப்பகுதிகளில் சற்று தட்டையாகவும், நிலநடுக் கோட்டு பகுதியில் சற்று பருத்தும் காணப்படுகின்றது. நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் புவியின் விட்டமானது, துருவப்பகுதியின் விட்டத்தைவிட 48 கிமீ அதிகமாக இருக்கும். நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் உள்ள துகள்களின் திசைவேகம் துருவப் பகுதிகளில் உள்ள துகள்களின் திசைவேகத்தைவிட அதிகம். எனவே நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் உள்ள துகள்களில் மீதான மையவிலக்கு விசை அதிகமாக அமையும். எனவே, நிலநடுக்கோட்டுப்பகுதி சற்று பருத்துக் காணப்படுகின்றது.

15.7. திரவங்கள்

திரவங்கள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குப் பரவக்கூடியவை. திரவங்கள் வரையறுக்கப்பட்ட கன அளவைக் கொண்டிருக்கும். இவை கொள்கலனின் வடிவத்தைப் பெற்றிருக்கும். திரவங்களை மிக அதிக அமுக்க விசைகளுக்கு உட்படும்போதும் மிகக் குறைந்த அளவிற்கே பருமனில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. எனவே, திரவங்கள் அமுக்க இயலாதவையாகக் கருதப்படுகின்றன.

15.7.1. மேல்நோக்கு உந்து விசை மற்றும் மிதப்பு விசை

செயல் 15.11

முகவையில் உள்ள நீரினுள் சிறிய தக்கைத் துண்டு ஒன்றினை அழுத்துங்கள். நீங்கள் என்ன உணர்கிறீர்கள்? அதிக ஆழம் செல்லும்படி மேலும் அழுத்துங்கள். வெவ்வேறு ஆழங்களில் நீங்கள் என்ன வேறுபாட்டினை உணர்கிறீர்கள்?

ஆழம் அதிகரிக்கும் போது தக்கைத் துண்டிற்கு அதிக அளவு அழுத்தம் தரவேண்டியுள்ளதை அறியலாம். இதிலிருந்து நீரானது மேல்நோக்கிய திசையில் தக்கைத் துண்டின் மீது விசையை ஏற்படுத்துகிறது என்பதை அறியலாம். தக்கைத் துண்டின் ஆழம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க நீரால் தரப்படும் மேல்நோக்கு விசையானது அதிகரிக்கிறது.

திரவத்தினுள் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் அழுத்தம் p = hdg என்பது நாமறிந்ததே. இதிலிருந்து ஆழம் அதிகரிக்கும்போது அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது என்பதை அறியலாம்.

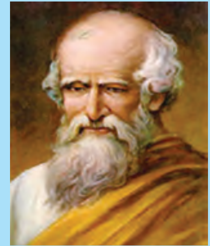
ஒரு பொருளானது திரவத்தில் மிதக்கும்போது அல்லது மூழ்கும்போது, அப்பொருளின் அடிப்பரப்பில் செயல்படும் அழுத்தமானது மேற்பரப்பில் செயல்படும் அழுத்தத்தை விட அதிகமாகும். இவ்வழுத்த மாறுபாட்டின் காரணமாக ஒரு மேல்நோக்கு விசை பொருளின் மீது செயல்படுகிறது. இவ்விசை மேல்நோக்குஉந்து விசை அல்லது மிதப்பு விசை எனப்படும். மிதப்பு விசையானது வெளியேற்றப்படும் திரவத்தின் எடைக்குச் சமமாகும்.

மிதப்பு விசையானது வெளியேற்றப்படும் திரவத்தின் ஈர்ப்புமையம் வழியாகச் செயல்படுகிறது. இம்மையம் மிதப்பு மையம் எனப்படும்.

திரவத்தினால் பொருளின் மீது செயல்படும் மிதப்பு விசையின் காரணமாக பொருளானது நீருக்குள் மூழ்கியிருக்கும் வரை நீர் நிரம்பியுள்ள முகவையானது இலேசாக உள்ளதைப் போலத் தோன்றும். ஆனால் முகவையை நீரை விட்டு வெளியே எடுக்கும்போது எடை அதிகமாக உள்ளதை உணரலாம். இதிலிருந்து நீர் நிரம்பிய முகவையின் எடை நீருக்குள் மூழ்கியிருக்கும்போது, நீருக்கு மேற்பரப்பில் உள்ளதை விடக் குறைவாக இருப்பது போல் தோன்றும்.

15.7.2 ஆர்க்கிமிடிஸ்

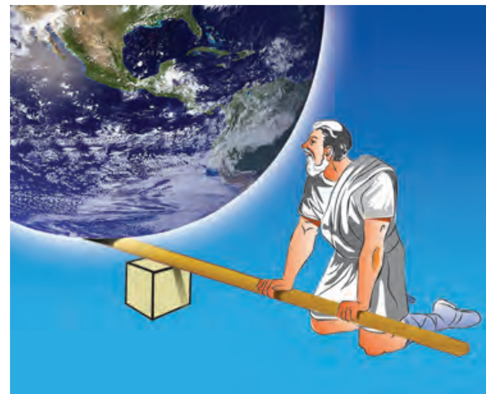
ஆர்க்கிமிடிஸ்



ஆர்க்கிமிடிஸ் கிரேக்க நாட்டைச் சேர்ந்த அறிவியல் அறிஞர்(287–212 B.C). நிலையியல் மற்றும் நீர்ம நிலையியலில் இவர் கண்டுபிடித்த பல முக்கியத் தத்துவங்கள் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவரின் தந்தை ஒரு வானியலாளர். சைராகஸ் நாட்டு மன்னன் ஹெய்ரோ இவரது நண்பனும் உறவினரும் ஆவார். இவர் தன்னுடைய கல்வி மற்றும் பயிற்சிகளை, அக்காலத்தில் கற்பதற்கு சிறப்புப்பெற்ற அலெக்ஸான்டிரியாவில் கற்றுக்கொண்டார்.

நெம்புகோல்

ஆர்க்கிமிடிஸ் எகிப்து நாட்டில் உள்ள வயல்களுக்கு பாசனத்திற்கான நீர் திருகினைக் கண்டுபிடித்தார். நெம்புகோலின் தத்துவத்தைக் கண்டுபிடித்தவரும் இவரே.



நெம்புகோலைக் கண்டுபிடித்தபின் ‘மன்னனைப் பார்த்து, "மன்னா எனக்கு புவிக்கு வெளியே நிற்பதற்கு ஓர் இடத்தைத் தாருங்கள், நான் இப்புவியை நகர்த்துகிறேன்" என்று கூறினார். ரோம் நாடு, கிரேக்க நாட்டின் மீது போர் தொடுத்த வேளையில் ரோமக் கப்பல்களின் மீது பளுவான எடைகளை வீசி தாக்குவதற்கான பல எந்திரவியல் கருவிகளை வடிவமைத்துத் தந்தார்.

யுரேகா

நீர்மநிலையியலில் மிக முக்கியமான ஆர்க்கிமிடிஸ் தத்துவம் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட விதம் வியப்பானதாகும். கிரேக்க நாட்டு மன்னன் அந்நாட்டு பொற்கொல்லனிடம் தங்கத்தை அளித்து கடவுளுக்கு அணிவிப்பதற்காக தங்கக் கிரீடம் செய்யும்படி கட்டளையிட்டான். பொற்கொல்லனும் கிரீடம் செய்து மன்னனிடம் சமர்ப்பித்தான். கிரீடத்தைச் சோதித்த மன்னனுக்கு கிரீடத்தில் பொற்கொல்லன் வெள்ளி அல்லது தாமிரம் கலந்திருப்பான் என்ற சந்தேகம் எழுந்தது. கிரீடத்தை சிதைக்காமல் சோதிக்கும்படி ஆர்க்கிமிடிஸிடம் கூறினார். ஆர்க்கிமிடிஸ் ஒருநாள் தனது குளியலறைத் தொட்டியில் குளிக்கச் சென்றபோது, குளியலறைத் தொட்டிக்குள் மூழ்கும் வேளையில், அவரது உடல் மிதப்பதைக் கண்டவுடன், உடை அணிவதையும் மறந்து யுரேகா, யுரேகா (கண்டுபிடித்துவிட்டேன்!, கண்டுபிடித்துவிட்டேன்!) எனக் கூறிக் கொண்டு வீதிகளில் ஓடினார்.



செயல் 15.12

ஆர்க்கிமிடிஸ் வாழ்க்கை மற்றும் அவரது வாழ்க்கையில் நடந்த நிகழ்வுகளை நாடகமாக நடிக்கவும்.

ஆர்க்கிமிடிஸ் தத்துவம்

ஒரு பொருள் பாய்மத்தில் (திரவம் அல்லது வாயு) தங்கு தடையின்றி மூழ்கியிருக்கும்போது, அது இழப்பதாகத் தோன்றும் எடை, வெளியேற்றப்படும் பாய்மத்தின் எடைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

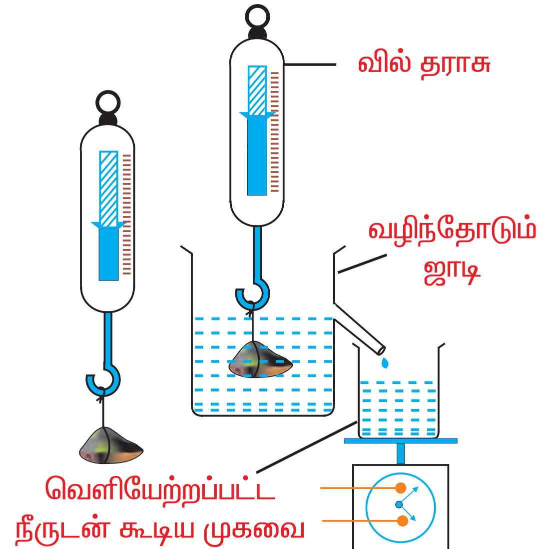
ஆர்க்கிமிடிஸ் தத்துவத்தைச் சரிபார்க்கும் சோதனை

சுருள் வில்தராசு ஒன்றின் கொக்கியிலிருந்து சிறிய கல் ஒன்றினைக் கட்டித் தொங்க விடுக. காற்றில் கல்லின் எடையினை W_1 எனக் குறித்துக் கொள்ளவும்.

படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு முழுவதும் நீர் நிரம்பியுள்ள ஜாடி ஒன்றில் கல்லை மெதுவாக நீருக்குள் மூழ்குமாறு செய்யவும். கல்லின் எடையைக் கண்டுபிடிக்கவும். இதனை W_2 எனக் குறித்துக்கொள்ளவும்.

முகவையின் எடையை W_3 எனக் குறித்துக்கொள்ளவும்.

இப்போது கல் நீருக்குள் மூழ்குவதால் வழியும் நீரை முகவையில் சேகரித்து அதன் எடையைக் கண்டுபிடிக்கவும். நீருடன் சேர்த்து முகவையின் எடை W_4 என்க.



வெளியேற்றப்படும் நீரின் எடை $(W_4 - W_3)$ கண்டுபிடிக்கவும்.

நீருக்குள் மூழ்கும் கல் இழக்கும் எடை $(W_1 - W_2)$.

இதிலிருந்து $(W_1 - W_2) = (W_4 - W_3)$ என இருப்பதைக் காணலாம். இதிலிருந்து ஆர்க்கிமிடிஸ் தத்துவம் சரிபார்க்கப்பட்டது.

15.7.3. ஒப்படர்த்தி

அடர்த்தி

பொருளின் அடர்த்தி என்பது ஓரலகு பருமனுக்கான பொருளின் நிறை என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{நிறை}}{\text{பருமன்}}$$

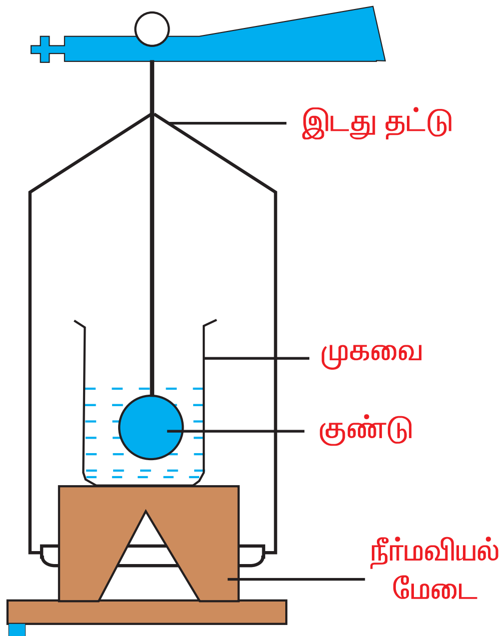
அடர்த்தியின் அலகு Kg m^{-3}

ஒப்படர்த்தி

ஒப்படர்த்தி என்பது பொருளின் அடர்த்திக்கும் நீரின் அடர்த்திக்கும் உள்ள தகவு ஆகும். ஒப்படர்த்திக்கு அலகு இல்லை.

ஒப்படர்த்தி கணக்கிடுதல்

1. ஆர்க்கிமிடிஸ் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி, நீரை விட கனமான, நீரில் கரையாத திடப் பொருளின் ஒப்படர்த்தியைக் கணக்கிடல்.



இயற்பியல் தராசின் இடது பக்க தட்டின் கொக்கியிலிருந்து கொடுக்கப்பட்ட பொருளைத் தொங்கவிடுக.

காற்றில் அதன் நிறை (m_1)யைக் கண்டுபிடி. இடது தட்டின் மீது நீர்மவியல் மேடையினை வைத்து நீர் நிரம்பிய முகவை ஒன்றினை வைக்கவும்.

பொருளின் மீது எந்தவித காற்றுக் குமிழ்கள் ஒட்டியிருக்காதவாறும், பொருளானது முகவையின் பக்கச் சுவர்களைத் தொடாதவாறும் நீரினுள் மூழ்கச் செய்யவும்.

நீருக்குள் திடப்பொருளின் நிறை $= m_1$ கண்டுபிடிக்கவும்.

கணக்கீடு

காற்றில் திடப்பொருளின் நிறை $= m_1$ கிராம்

நீரினுள் திடப்பொருளின் நிறை $= m_2$ கிராம்

நீரினுள் திடப்பொருள் இழக்கும் நிறை $= (m_1 - m_2)$ கிராம்

∴வெளியேற்றப்படும் நீரின் நிறை $= (m_1 - m_2)$ கிராம்

வெளியேற்றப்படும் நீரின் கனஅளவு $= (m_1 - m_2)$ cc

(ஏனெனில் 1 கிராம் நீரின் கனஅளவு 1 cc ஆகும்)

திடப்பொருளின் கனஅளவு $= (m_1 - m_2)$ cc

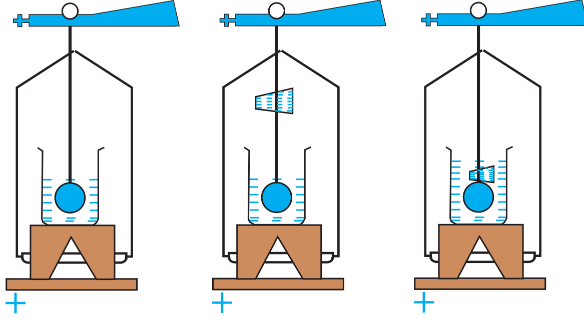
$$\text{திடப்பொருளின் அடர்த்தி} = \frac{\text{திடப்பொருளின் நிறை}}{\text{திடப்பொருளின் கனஅளவு}}$$

$$= \frac{m_1}{m_1 - m_2} \text{ g cm}^{-3}$$

$$\therefore \text{திடப்பொருளின் அடர்த்தி} = \frac{m_1}{m_1 - m_2} \text{ அலகு இல்லை}$$

(∵ நீரின் அடர்த்தி 1 கி செமீ$^{-3}$)

2. நீரை விட லேசான திடப்பொருளின் ஒப்படர்த்தியைக் காணல் (தக்கை)



தக்கையை நீருக்குள் மூழ்கச் செய்ய தாமிர ஊசல்குண்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தாமிர ஊசல்குண்டினை இயற்பியல் தராசின் இடப்பக்கத் தட்டின் கொக்கியிலிருந்து தொங்கவிடவும்.

நீர்மவியல் மேடைமீது வைக்கப்பட்டுள்ள, நீர் நிரம்பிய முகவையினுள் ஊசல் குண்டினை மூழ்கச் செய்து அதன் நிறை(m_1)யைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தக்கையைக் குண்டு உள்ள அதே நூலில் கட்டி தக்கையானது நீருக்கு வெளியிலும், குண்டு நீருக்குள் மூழ்கியிருக்கும்படிச் செய்யவேண்டும். இப்போது நிறை (m_2)யைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.

இப்போது தக்கையை ஊசல் குண்டுடன் சேர்த்து கட்டிவிடுக. இரண்டையும் நீருக்குள் மூழ்கியிருக்கும்படி செய்து நிறை (m_3)யைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

காற்றில் தக்கையின் நிறை $= (m_2 - m_1)$ கிராம்

நீரில் தக்கையின் நிறை $= (m_3 - m_1)$ கிராம்

நீருக்குள் தக்கை இழக்கும் நிறை $= (m_2 - m_1) - (m_3 - m_1)$ கிராம்

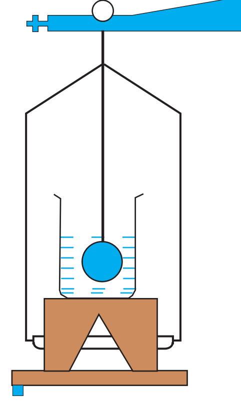
$= (m_2 - m_3)$ கிராம்

$$\text{தக்கையின் ஒப்படர்த்தி} = \frac{\text{காற்றில் தக்கையின் நிறை}}{\text{நீருக்குள் தக்கை இழக்கும் நிறை}}$$

$$= \frac{m_2 - m_1}{m_2 - m_3} \text{ அலகு இல்லை.}$$

3. திரவத்தின் ஒப்படர்த்தியைக் கணக்கிடுதல்

நீர் மற்றும் ஒப்படர்த்தி காணவேண்டிய திரவம் இரண்டிலும் கரையாத தாமிர ஊசல்குண்டினை இயற்பியல் தராசின் இடப்பக்க தட்டு உள்ள இடத்திலிருந்து தொங்கவிடுக ஊசல் குண்டின் நிறையைக் (m_1) கணக்கிடுக.



ஊசல் குண்டினை, நீர்மவியல் மேடை மீது வைக்கப்பட்ட நீர் நிரம்பிய முகவை ஒன்றினுள் மூழ்கச் செய்து நீரினுள் ஊசல் குண்டின் நிறை m_2யைக் கணக்கிடுக.

மீண்டும் ஊசல் குண்டினை ஒப்படர்த்தி காணவேண்டிய திரவம் நிரம்பிய முகவையினுள் மூழ்கச் செய்து திரவத்தினுள் ஊசல் குண்டின் நிறை m_3 கண்டுபிடிக்கவும்.

கணக்கீடு

காற்றில் ஊசல் குண்டின் நிறை $= m_1$ கிராம்

நீருக்குள் ஊசல் குண்டின் நிறை $= m_2$ கிராம்

திரவத்தினுள் ஊசல் குண்டின் நிறை $= m_3$ கிராம்

நீருக்குள் ஊசல் குண்டு இழக்கும் நிறை $= (m_1 - m_2)$ கிராம்

திரவத்தினுள் ஊசல் குண்டு இழக்கும் நிறை $= (m_1 - m_3)$ கிராம்

ஊசல் குண்டு மூழ்குவதால் வெளியேற்றப்படும் நீர் மற்றும் திரவத்தின் கன அளவுகள் சமம்.

$$\text{திரவத்தின் ஒப்படர்த்தி} = \frac{\text{திரவத்தினுள் இழக்கப்படும் நிறை}}{\text{நீருக்குள் இழக்கப்படும் நிறை}}$$

$$= \frac{m_1 - m_3}{m_1 - m_2} \text{ அலகு இல்லை.}$$

15.7.4. முழுவதும் அல்லது பகுதியளவு திரவத்தில் மூழ்கியிருக்கும் பொருளுக்கான விளக்கம்

செயல் 15.13

நீர் நிரம்பிய முகவை ஒன்றினை எடுத்துக்கொள்ளவும். சம நிறை கொண்ட தக்கை ஒன்றினையும், இரும்பு ஆணி ஒன்றினையும் நீர் பரப்பின் மீது வைக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது என்பதை கவனியுங்கள் ?.

தக்கை நீரில் மிதக்கிறது, ஆணி நீருக்குள் மூழ்குகிறது. தக்கை மற்றும் இரும்பின் அடர்த்தி வேறுபாட்டின் காரணமாக இது நிகழ்கிறது. தக்கையின் அடர்த்தி, நீரின் அடர்த்தியை விட குறைவாக இருப்பதினால், தக்கையின் மீது நீர் செயற்படுத்தும் மேல்நோக்குவிசை (மிதப்புவிசை), தக்கையின் எடையை விட அதிகமாக இருப்பதினால் தக்கை மிதக்கிறது.

இரும்பின் அடர்த்தியானது நீரின் அடர்த்தியை விட அதிகமாக இருப்பதனால், ஆணியின் மீது செயல்படும் மேல்நோக்கு விசை, ஆணியின் எடையை விடக் குறைவாக இருப்பதினால் ஆணி நீரில் மூழ்குகிறது.

ஒரு இரும்புத்துண்டு பாதரசத்தில் மிதக்கும். ஆனால் நீரில் மூழ்கும். இதற்குக் காரணம் பாதரசத்தின் அடர்த்தி (13600 கிகிமீ$^{-3}$), நீரின் அடர்த்தியை (1000 கிகிமீ$^{-3}$) விட அதிகம். இரும்புத் துண்டு மூழ்குவதால் வெளியேற்றப்படும் பாதரசம் மற்றும் நீரின் கனஅளவுகள் இரும்புத்துண்டின் கனஅளவிற்குச் சமமாக இருந்தபோதிலும், இரும்புத்துண்டினால் வெளியேற்றப்பட்ட, பாதரசத்தின் எடை இரும்புத்துண்டின் எடையைவிட அதிகமாக இருக்கும். ஆனால், வெளியேற்றப்படும் நீரின் எடை இரும்புத்துண்டின் எடையை விடக் குறைவாக இருக்கும்.

இரும்பினால் செய்யப்பட்ட கப்பல் நீரில் மிதக்கிறது. காரணம் கப்பலின் வடிவமைப்பில் அதிகஅளவில் காலியிடமானது காற்றால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இதன் விளைவாகக் கப்பல் நீரில் மிதக்கும் போது வெளியேற்றும் நீரின் கனஅளவு, கப்பலின் கட்டுமானப் பணிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட இரும்பின் கனஅளவைவிட அதிகமாக இருக்கும். எனவே, கப்பல் மிதப்பதினால் வெளியேற்றப்படும் நீரின் எடையானது கப்பலின் எடையைவிட அதிகம்.

ஒரு பொருள் திரவத்தில் சமநிலையில் மிதப்பதற்கு அதன் மீது செயல்படும் இருவிசைகள் (1) செங்குத்தாக கீழ்நோக்கி செயல்படும் பொருளின் எடை (2) வெளியேற்றப்படும் திரவத்தினால் பொருளின் மீது செயற்படும் நிகர மேல்நோக்கு விசை சமன் செய்யப்பட வேண்டும். அதாவது மேற்கூறிய இருவிசைகளின் எண்மதிப்பு சமமாகவும், எதிரெதிர் திசையிலும் செயல்படவேண்டும். பொருளின் மீது செயல்படும், பொருளினால் வெளியேற்றப்பட்ட திரவத்தின் நிகர மேல்நோக்கு விசையானது, பொருளின் எடைக்கு சமமாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ இருக்கலாம். இது வெளியேற்றப்படும் திரவத்தின் ஈர்ப்புமையம் வழியாகச் செயல்படவேண்டும்.

மிதவை விதிகள்

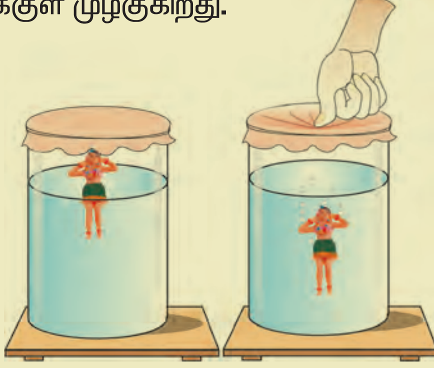
1. மிதக்கும் பொருளின் எடையானது, அதனால் வெளியேற்றப்படும் திரவத்தின் எடைக்குச் சமம்.
2. மிதக்கும் பொருளின் ஈர்ப்புமையமும், வெளியேற்றப்படும் திரவத்தின் ஈர்ப்பு மையமும் (மிதவை மையம்) ஒரே செங்குத்துக்கோட்டில் அமையவேண்டும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

காற்றின் அடர்த்தியானது, ஹைட்ரஜன் வாயுவின் அடர்த்தியை விட சுமார் 14 மடங்கு அதிகம். ஹைட்ரஜன் வாயு நிரப்பப்பட்ட பலூனின் எடை, அதனால் வெளியேற்றப்படும் காற்றின் எடையை விடை குறைவாக இருக்கும். இவ்விரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட எடைவேறுபாடு பலூனை உயர்த்துவதற்கு உதவுகிறது. எனவே, ஹைட்ரஜன் நிரப்பப்பட்ட பலூன் காற்றில் உயரே பறக்கிறது.

செயல் 15.14

நெகிழியால் செய்யப்பட்ட சிறிய உள்ளீடற்ற பொம்மை ஒன்றை எடுத்துக்கொள். அதன் காலிற்கு அருகில் சிறிய துளையிடவும். நீருள்ள அகன்ற கலன் ஒன்றினை எடுத்து அதனுள் பொம்மையை மிதக்க விடவும். கலனின் வாய்ப்பகுதியை ஒரு இரப்பர் தாளினைக் கொண்டு இறுக்கமாக கட்டவும். மேற்புறத்திலிருந்து இரப்பர் தாளை அழுத்தும்போது, பொம்மை நீருக்குள் மூழ்குகிறது.



இரப்பர் தாள் அழுத்தப்படும்போது, கலனிற்குள் அழுத்தம் அதிகரிப்பதால், பொம்மையில் உள்ள துளை வழியே நீர் உட்புகுகிறது. இதன் விளைவாக பொம்மையின் எடை வெளியேற்றப்படும் நீரின் எடையைவிட அதிகமாக இருப்பதால் பொம்மை நீருக்குள் மூழ்குகிறது.

திரவமானிகள்

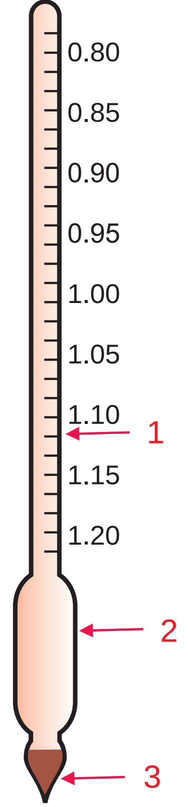
திடப்பொருள்கள் மற்றும் திரவங்களின் ஒப்படர்த்தியைக் காணப் பயன்படும் திரவமானிகள், மிதப்பு விதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு, வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

திரவமானிகள் இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1. மாறா மூழ்கு நிலை திரவமானிகள், இத்தகைய திரவமானிகளில், அதன் எடையானது, அனைத்து திரவங்களிலும் ஒரே அளவு மூழ்குமாறு மாற்றியமைக்கும் வகையில் உள்ளது.
2. மாறும் மூழ்கு நிலை திரவமானிகள், இத்தகைய திரவமானிகளில், திரவமானியின் எடை ஒரே அளவாக இருப்பதினால் மூழ்கும் அளவு வேறுபடுகிறது.

பொது திரவமானி

பொது திரவமானி ஒரு மாறும் மூழ்குநிலை திரவமானி வகையைச் சேர்ந்தது. இத்திரவமானியில் திரவத்தின் ஒப்படர்த்தியினை நேரடியாக அளவிடும் வகையில் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். திரவமானியில் கண்ணாடியால் செய்யப்பட்ட குறுகலான, சீரான தண்டு உள்ளது. தண்டின் மேல்முனை அடைக்கப்பட்டும், அதன் கீழ்ப்பகுதி ஒரு கண்ணாடிக் குமிழுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கண்ணாடிக் குமிழினுள் பாதரசம் அல்லது சிறிய ஈயக் குண்டுகள் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இதன் எடை காரணமாக திரவமானியானது திரவங்களில் செங்குத்தாக மிதக்கும். திரவத்தின் ஒப்படர்த்தி காண, திரவமானியைத் திரவத்தில் மிதக்கச் செய்ய வேண்டும். திரவமானி மூழ்கும் அளவை தண்டுப்பகுதியில் உள்ள அளவீடுகளின் மூலம் காணலாம். இவ்வளவானது திரவத்தின் ஒப்படர்த்தியினைக் குறிக்கும்.



படம் 15.7 பொது திரவமானி
1. தண்டு 2. குழாய்
3. பாதரசத்துடன் கூடிய குமிழ்

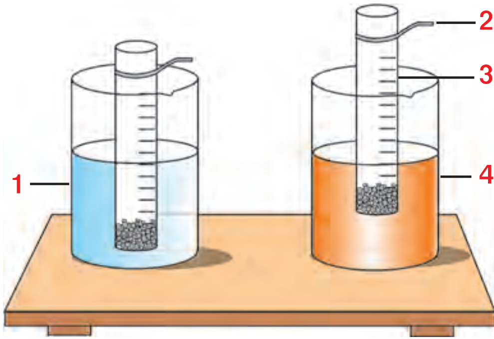
பொதுவாக நீரின் அடர்த்தியைவிட அதிகமான அடர்த்திகொண்ட திரவங்களுக்கு ஒன்றும், நீரின் அடர்த்தியை விட குறைவான அடர்த்தி கொண்ட திரவங்களுக்கு ஒன்றும் என இருவகையான திரவமானிகள் பயன்படுத்தப்பட்டுவருகின்றன.

பாலின் அடர்த்தியை, அதன் ஒப்படர்த்தி மூலம் அளவிட பயன்படுத்தப்படும் பால்மானி, பொதுத் திரவமானி வகையைச் சேர்ந்தது.

ஆய்வுக்குழாய் மிதவை

ஆய்வுக்குழாய் மிதவை என்பது அடிப்பக்கம் தட்டையான சீரான குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு கொண்ட ஓர் ஆய்வுக்குழாய் ஆகும். ஆய்வுக்குழாய் மிதவை திரவத்தில் மூழ்கும் அளவைக் கண்டறிய ஆய்வுக்குழாயின் அடிப்பகுதியிலிருந்து, மேல்பக்கம் வரை சென்டிமீட்டரில் அளவுகள் குறிக்கப் பட்டிருக்கும். மிதவையை திரவத்தில் செங்குத்தாக மிதக்கும் வகையில் அதன் எடையை ஆய்வுக்குழாயில் ஈயக் குண்டுகளையோ அல்லது மணலையோ சேர்ப்பதன் மூலம் அதிகரிக்கலாம்.

ஆய்வுக்குழாய் மிதவையினை, மாறும் மூழ்கு நிலை திரவமானியாகக் கொண்டு திரவத்தின் ஒப்படர்த்தி கண்டறியும் சோதனை



1. நீருடன் ஜாடி 2. நூல் 3. ஈயக்குண்டுகளுடன் கூடிய அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட ஆய்வுக் குழாய் 4.திரவத்துடன் ஜாடி

சம அளவு கொள்ளளவு கொண்ட உயரமான இரு ஜாடிகளில் ஒன்றில் நீரையும், மற்றொன்றில் ஒப்படர்த்தி காணவேண்டிய திரவம் ஒன்றினையும் நிரப்பிடுக. அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட, தட்டையான அடிப்பரப்பு கொண்ட சோதனைக்குழாய் ஒன்றுள், திரவங்களில் செங்குத்தாக மிதக்கத் தேவையான அளவு ஈயக்குண்டுகளையோ அல்லது மணலையோ நிரப்பிடுக.

ஜாடிக்குள், சோதனைக்குழாயை மிதக்க வைப்பதற்கு ஏதுவாக சோதனைக் குழாயின் வாய்ப்பகுதியை நீளமான நூலினால் கட்டி விடுக. எடை நிரப்பப்பட்ட சோதனைக் குழாயை நீருள்ள ஜாடியில் மிதக்க விடவும். சோதனைக் குழாயில் காற்றுக்குமிழ்கள் ஒட்டாதவாறும், குழாயானது ஜாடியின் பக்கச்சுவர்களைத் தொடாதவாறும் இருக்கும்படி கவனத்துடன் மிதக்க விடவும். சோதனைக்குழாய் நீரில் மூழ்கும் ஆழத்தை இடமாறு தோற்றப்பிழை இல்லாமல் கவனமுடன் h_1 எனக் குறித்துக்கொள்க. சோதனைக் குழாயை வெளியில் எடுத்து, துணி ஒன்றினால் அதன் மீது ஒட்டியிருக்கும் நீர்த்துளிகளைத் துடைக்கவும். இப்போது மிதவையினை ஒப்படர்த்தி காணவேண்டிய திரவத்தில் மிதக்க விட வேண்டும். (ஈயக்குண்டுகளை சேர்க்கவோ, எடுக்கவோ கூடாது). திரவத்தில் மூழ்கும் ஆழம் h_2 எனக் குறித்துக் கொள்ளவேண்டும்.

$$\text{திரவத்தின் ஒப்படர்த்தி} = \frac{\text{மிதவை நீருக்குள் மூழ்கும் ஆழம்}}{\text{மிதவை திரவத்தினுள் மூழ்கும் ஆழம்}}$$

$$\text{திரவத்தின் ஒப்படர்த்தி} = \frac{h_1}{h_2}$$

தேவையான அளவு ஈயக்குண்டுகளைச் சிறிது, சிறிதாக சேர்த்து அல்லது நீக்கி சோதனையை மீண்டும் செய்து h_1, h_2 அளவுகளைக் குறித்து அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும்.

வ. எண்	மிதவை மூழ்கும் ஆழம்		திரவத்தின் ஒப்படர்த்தி = h_1/h_2 அலகு இல்லை
	நீருக்குள் (h_1) செமீ	திரவத்தில் (h_2) செமீ	
1.			
2.			
3.			
4.			

அட்டவணையிலிருந்து பெறப்படும் $= \frac{h_1}{h_2}$ ன் சராசரி மதிப்பு, திரவத்தின் ஒப்படர்த்தியாகும்.

விளக்கம்

மிதவையினால் வெளியேற்றப்படும் நீரின் எடை = $a\, h_1 d_1 g$

மிதவையினால் வெளியேற்றப்படும் திரவத்தின் எடை = $a\, h_2 d_2 g$

இங்கு a–மிதவையின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு

d_1 – நீரின் அடர்த்தி, d_2 – திரவத்தின் அடர்த்தி

g – புவிஈர்ப்பு முடுக்கம்

இரண்டு முறைகளிலும் மிதவையின் எடை ஒன்றாக இருப்பதினால்,

வெளியேற்றப்பட்ட திரவத்தின் எடை = வெளியேற்றப்பட்ட நீரின் எடை

$$a\, h_2 d_2 g = a\, h_1 d_1 g$$

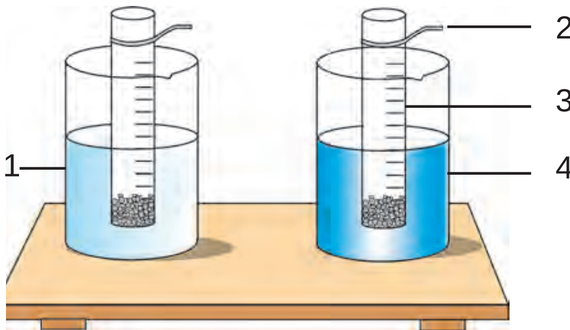
$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{h_1}{h_2}$$

$$\text{திரவத்தின் ஒப்படர்த்தி} = \frac{h_1}{h_2}$$

ஆய்வுக் குழாய் மிதவையினை, மாறா மூழ்கு நிலை திரவமானியாக கொண்டு திரவத்தின் ஒப்படர்த்தி கண்டறியும் சோதனை

ஆய்வுக்குழாய் மிதவையினை நீருள்ள ஜாடியில் செங்குத்தாக மூழ்கச் செய்யவும் இதை h ஆழம் எனக் கொள்க. ஆய்வுக் குழாய் ஜாடியின் அடிப்பாகத்தையோ அல்லது பக்கச் சுவர்களையோ தொடாதவாறு பார்த்துக்கொள்ளவேண்டும். ஆய்வுக் குழாயினை வெளியில் எடுத்து, ஒட்டியுள்ள நீர்த்துளிகளை துடைத்தபின்னர் அதன் எடையைக் கண்டறிய வேண்டும். இதனை w_1 எனக் குறித்துக் கொள்க. மீண்டும் ஆய்வுக் குழாயை ஒப்படர்த்தி காணவேண்டிய திரவம் நிரப்பப்பட்டுள்ள ஜாடியில் செங்குத்தாக மிதக்கவிட வேண்டும்.

திரவத்தினுள்ளும் அதே h ஆழம் மிதக்கும்படி, தேவையான அளவு ஈயக்குண்டுகளை சேர்க்கவோ அல்லது எடுக்கவோ வேண்டும். மிதவையினை வெளியில் எடுத்து, உலரச் செய்து அதன் எடை(w_2) காணவேண்டும். சோதனையை வெவ்வேறு ஆழங்களுக்கு மிதக்கச் செய்து மதிப்புகளை அட்டவணைப்படுத்தவேண்டும்.



1.நீருடன் ஜாடி 2. நூல் 3. ஈயக்குண்டுகளுடன் கூடிய அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட ஆய்வுக் குழாய் 4.திரவத்துடன் ஜாடி

வ. எண்	மிதவையின் எடை		ஒப்படர்த்தி = w_1/w_2 அலகு இல்லை
	நீருக்குள் (w_1) கி.கி	திரவத்தில் (w_2) கி.கி	
1.			
2.			
3.			
4.			

இரண்டு ஜாடிகளிலும் மிதவை மூழ்கும் ஆழங்கள் சமமாக இருப்பதினால், மிதவையினால் வெளியேற்றப்படும் நீர் மற்றும் திரவத்தின் பருமன் சமம். மிதப்பு விதிகளின்படி மிதக்கும் பொருளின் எடை அதனால் வெளியேற்றப்படும் திரவத்தின் எடைக்கும் சமம்.

வெளியேற்றப்பட்ட நீரின் எடை

$$w_1 = a\, h d_1 g \text{ ---------------------- } (1)$$

வெளியேற்றப்பட்ட திரவத்தின் எடை

$$w_2 = a\, h\, h d_1 g\, g \text{ ---------------- } (2)$$

$$\text{சமன்பாடு (2) / (1)} \quad \frac{w_2}{w_1} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\text{திரவத்தின் ஒப்படர்த்தி} = \frac{\text{திரவத்தில் மிதவையின் எடை}}{\text{நீருக்குள் மிதவையின் எடை}}$$

செயல் 15.15

தண்ணீர் பாட்டில் ஒன்றின் மூடியை எடுத்துக் கொள்க. அதன் மீது வரைபடத்தாளின் சிறுபகுதியை ஒட்டவும். ஒரு கண்ணாடி டம்ளரில் நீரையும், மற்றொரு கண்ணாடி டம்ளரில் உப்பு நீரையும் எடுத்துக் கொள்க. மூடியினை நீர் மற்றும் உப்புநீரில் செங்குத்தாக மிதக்கச் செய்யவும். (தேவைப்படின் மூடியினுள் சிறிதளவு மணல் சேர்க்கவும்) மிதக்கும் ஆழங்களைக் குறித்துக் கொள்க. உப்புநீரின் ஒப்படர்த்தியைக் கணக்கிடுக. உப்புநீரின் செறிவினை மாற்றியமைத்து, வெவ்வேறு செறிவுகளுக்கு ஒப்படர்த்தி காண்க.

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

1. பின்வரும் வேகங்களை ஏறுவரிசையில் எழுதவும்.
   (7 மீ/வி, 15 கிமீ/மணி, 2 கி.மீ/நி, 0.1 மீ/மில்லிவினாடி)
2. வட்டப்பாதையில் சுற்றும் பொருள் ஒன்று ஓரலகு நேர்க்கோட்டுதிசைவேகத்தைப் பெற்றுள்ளது எனில், அதன் கோணதிசைவேகம், வட்டப்பாதையின் __________ சமமாகும். (ஆரத்திற்கு, ஆரத்தின் இருமடிக்கு, ஆரத்தின் தலைகீழ்க்கு, ஆரத்தின் வர்க்க மூலத்திற்கு)
3. பொருள் ஒன்று ஓய்வு நிலையிலிருந்து இயங்க ஆரம்பிக்கிறது. இரண்டு வினாடிகளுக்குப் பின்னர், பொருள் அடையும் முடுக்கமானது அதன் இடப்பெயர்ச்சியைப் போல __________ மடங்கு ஆகும். (அரை, இரண்டு, நான்கு, கால்பகுதி)
4. தொலைவு – கால வரைபடத்தின் எப்புள்ளியிலும் சரிவு அல்லது சாய்விலிருந்து பெறப்படுவது __________ (முடுக்கம், இடப்பெயர்ச்சி, திசைவேகம், காலம்)
5. திசைவேகம்–கால வரைபடத்தின் வளைவரையால் அடைபடும் பரப்பு குறிப்பது, இயங்கும் பொருளின் __________ (திசைவேகம், கடந்த இடப்பெயர்ச்சி, முடுக்கம், வேகம்)
6. ஒரு 100மீ ஓட்டபந்தயத் தூரத்தை வெற்றியாளர் 10வினாடியில் கடக்கிறார் எனில் அவரது சராசரி வேகம் __________. (5 மீ/வினாடி, 10 மீ/வினாடி, 20 மீ/வினாடி, 40 மீ/வினாடி)
7. திரவத்தின் பண்புகளின் அடிப்படையில் கீழ்கண்டவற்றுள் பொருந்தாத ஒன்றை தேர்ந்தெடுக்கவும்.
   அ) திரவங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட பருமனைப் பெற்றுள்ளன.
   ஆ) திரவங்கள் அமுக்க இயலாதவை. இ) திரவங்கள் தனக்கென்று ஒரு வடிவத்தைப் பெற்றுள்ளன.

பிரிவு – ஆ

8. தரப்பட்டுள்ள பட்டியலிலிருந்து, அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யவும்.
   (மீ/வி, ரேடியன்/வி^{2}, ரேடியன், மீ / வி^{2}, ரேடியன் / வி)

வ.எண்.	இயற்பியல் அளவு	அலகு
1	திசைவேகம்	
2.	முடுக்கம்	
3.	கோண இடப்பெயர்ச்சி	
4.	கோண திசைவேகம்	

9. i) தரப்பட்டுள்ள வரைபடங்களை, அவைகள் குறிப்பிடும் இயக்கத்துடன் பொருத்துக.

இயக்கம்	அ) முடுக்கமற்ற இயக்கம்	ஆ) சீரற்ற முறையில் முடுக்கப்பட்ட இயக்கம்	ஆ) சீரான முறையில் முடுக்கப்பட்ட இயக்கம்
வரைபடம்	(A) திசைவேகம் / காலம்	(B) திசைவேகம் / காலம்	(C) திசைவேகம் / காலம்

   ii) வரைபடம் B–யில் பொருளின் முடுக்கம் என்ன ?

10. 20 m/s திசைவேகத்தில் இயங்கும் இருசக்கர மோட்டார் வண்டி $4 m/s^{-2}$ முடுக்கமடைகிறது. இதிலிருந்து மோட்டார் வண்டியின் திசைவேகத்தைப்பற்றி நீவீர் அறிவது யாது ?

11. பேருந்து ஒன்று சென்னை சென்ட்ரலிலிருந்து 20 கி.மீ தொலைவிலுள்ள மீனம்பாக்கம் விமான நிலயத்தை 45 நிமிடங்களில் சென்றடைகிறது. எனில்,

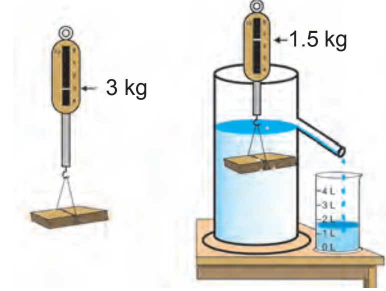
    i) பேருந்தின் சராசரி வேகம் என்ன ?

    ii) பேருந்தின் சாராசரி வேகம் ஏன் அதன் உண்மையான வேகத்திலிருந்து மாறுபடுகிறது ?

12. பின்வரும் படத்தை ஆராய்ந்து வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

    i) திண்மப் பொருள் நீருக்குள் இழுப்பதாகத் தோன்றும் தோற்ற எடை என்ன ?

    ii) படத்திலிருந்த நீங்கள் அறிந்து கொள்வது யாது ?

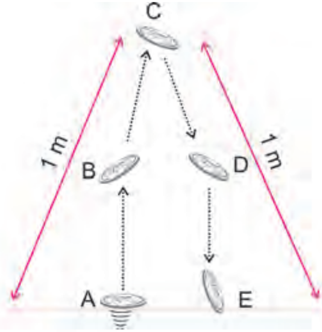


13. கூற்று : சீரான வட்ட இயக்கத்தில் , திசைவேகத்தின் எண்மதிப்பும் , திசையும் வெவ்வேறு திசைகளில் மாறாதிருக்கும்.

    மேற்கண்ட கூற்று சரியா? தவறா? காரணம் கூறுக.

பிரிவு – இ

14. நாணயம் ஒன்று 3m/s திசைவேகத்துடன் என்ற புள்ளியிலிருந்து சுண்டப்படுகிறது.

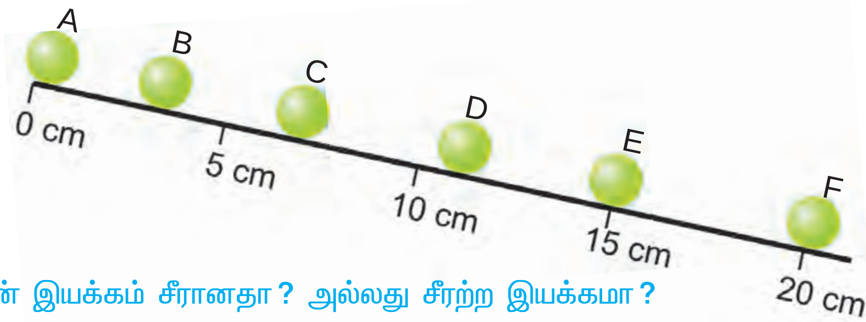


    a) AB, CD மற்றும் C–ல் அதன் திசைவேகம் என்ன ?

    b) AC மற்றும் CE திசையில் நாணயத்தின் முடுக்கம் என்ன ?

    c) A மற்றும் E புள்ளிகளுக்கு இடையில் நாணயம் கடந்த தொலைவு மற்றும் செங்குத்து இடப்பெயர்ச்சி யாது ?

15. சாய்தளத்தின் மீது உருண்டு செல்லும் பந்தின் நிலைகளை வரைபடம் குறிக்கிறது. பந்து ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்குச் செல்ல 0.5 எடுத்துக்கொள்கிறது.



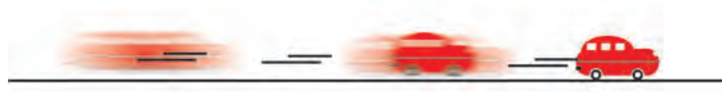
    a) பந்தின் இயக்கம் சீரானதா ? அல்லது சீரற்ற இயக்கமா ? எனக் கூறுக.

    b) 2.5 வினாடி நேரத்தில் பந்து கடந்த தொலைவு யாது ?

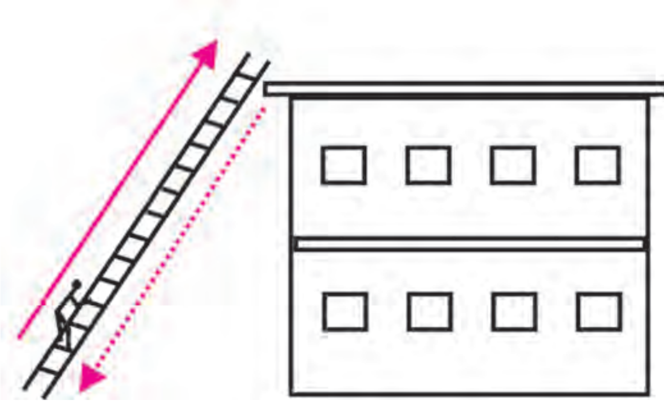
    c) A யிலிருந்து F நிலைவரையில் பந்தின் சராசரி திசைவேகத்தைக் கணக்கிடுக.

16. பின்வரும் நேர்வுகளில் இயக்கங்களைக் கருதுக.

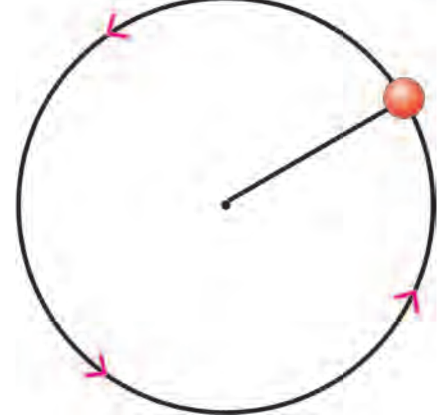
i) இயங்கும் மகிழுந்து



ii) மேல்தளத்திற்கு ஏறி, கீழே இறங்கிய மனிதர்



iii) ஒரு முழுச்சுற்றினை மேற்கொள்ளும் பந்து



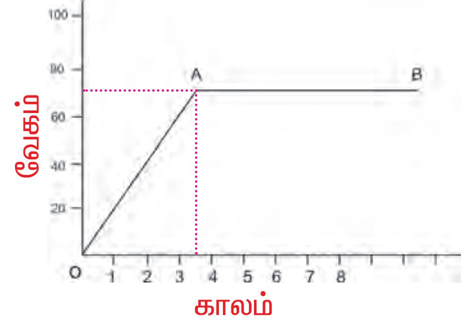
a) மேற்கண்ட எந்த நேர்வுகளில், பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி சுழியாக அமையும்?

b) உமது விடைக்கான காரணம் தருக.

17. பின்வரும் வரைபடம் மகிழுந்து ஒன்றின் இயக்கத்தினைக் குறிக்கிறது எனக.

i) வரைபடத்தில் OA மற்றும் AB பகுதிகளிலிருந்து நீவீர் அறிவது யாது?

ii) CA மற்றும் AB பகுதிகளில் மகிழுந்தின் வேகம் யாது?



18. வரைபட முறையில் மூன்று இயக்கச் சமன்பாடுகளைத் தருவிக்கவும்.

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்



1. General Physics - Morton M. Sternhein - Joseph W. Kane - JohnWiley
2. Fundamentals of Physics – David Halliday & Robert Resnick – JohnWiley

இணையதளங்கள்



http://www.futuresouth.com

http://www.splung.com

அலகு 16



வேலை, திறன், ஆற்றல் மற்றும் வெப்பம்

வேலை, திறன், ஆற்றல் மற்றும் வெப்பம்



ஒரு நாள் குமார் தன் தந்தையைக் காண்பதற்காக அவர்களின் நெல்வயலுக்குச் சென்றான். அங்கு வேலையாட்கள், நெல்மூட்டைகளை லாரியில் ஏற்றிக்கொண்டிருந்தார்கள். குமார் அங்கு நிகழ்வதைக் காணுகையில், ராமு என்ற வேலையாள் 1 மணி நேரத்தில் 32 மூட்டைகளையும், சோமு என்ற வேலையாள் அதே கால அளவில் 26 மூட்டைகளையும் லாரியில் ஏற்றினர். ராமு தனது தந்தையிடம் சென்று தான் கண்டவற்றைத் தெரிவித்து ஏன் இந்த வேறுபாடு? என வினவினான். அதற்குக் குமாரின் தந்தை, இராமு, சோமுவை விட அதிக ஆற்றல் பெற்றவன் என்பதால் வேறுபாடு காணப்படுகிறது என்று பதிலளித்தார். வேலை, திறன், ஆற்றல் பற்றி விரிவாக அறிந்து கொள்ள குமாருக்கும் மற்றவர்களுக்கும் உதவுவோம்.

16.1. வேலை

அன்றாட வாழ்வில் நாம் "வேலை" என்று சொல்வதன் பொருள், இயற்பியலில் பயன்படுத்தப்படும் வேலையில் இருந்து வேறுபட்டது ஆகும். நம்மைக் களைப்படையச் செய்யும் எந்த செயலும் வேலை எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக படிப்பது, எழுதுவது, வண்ணம் தீட்டுவது, நடப்பது போன்றவை.

இயற்பியலின்படி பொருள் ஒன்றின்மீது விசை (F) செயல்பட்டு, விசை செயற்படும் புள்ளியானது விசையின் திசையில் இடப்பெயர்ச்சி (S) அடைந்தால் வேலை (W) செய்யப்பட்டதாகக் கூறப்படும்.

செய்யப்படும் வேலை = விசை x இடப்பெயர்ச்சி

$W = F\,s$

i) பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி விசையின் திசையில் அமைந்தால் படம் 16.1ல் காட்டியவாறு விசையால் வேலை செய்யப்படுகின்றது.



படம் 16.1 வேலை செய்யும் மனிதன்

ii) இடப்பெயர்ச்சி விசையொன்றிற்கு எதிராக அமைந்தால், விசைக்கு எதிராக வேலை செய்யப்படுகின்றது.

iii) இடப்பெயர்ச்சி விசைக்குச் செங்குத்தாக அமைந்தால் செய்யப்பட்ட வேலை சுழியாகும்.

வேலையின் அலகு

வேலையின் அலகு ஜூல் (J) ஆகும்.

பொருளொன்றின் மீது ஒரு நியூட்டன் விசை செயல்பட்டு, பொருளானது விசையின் திசையில் 1 மீ இடப்பெயர்ச்சி அடைந்தால் விசையால் செய்யப்பட்ட வேலை 1 ஜூல் ஆகும்.

வேலையின் பெரிய அலகுகள்

(i) கிலோ ஜூல் (1000ஜூல்)

(ii) மெகா ஜூல் (10 இலட்சம் ஜூல்)

ஜேம்ஸ் பிரிஸ்கோட் ஜூல்

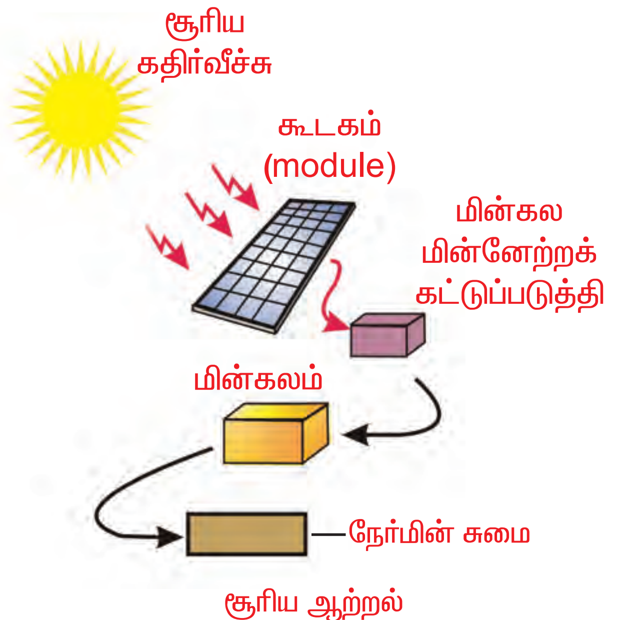
ஜேம்ஸ் பிரிஸ்கோட் ஜூல் , பிரிட்டனை சேர்ந்த மிகச்சிறந்த அறிவியல் அறிஞர் ஆவார். வெப்ப இயக்கவியல் மற்றும் மின்னியலில் இவர் செய்த ஆய்வுகள் இவரைப்பற்றி பலரும் அறியச் செய்தன. மின்னோட்டத்தின் வெப்பவிளைவு சார்ந்த விதிகளைத் தருவித்தவர்.



மேலும், ஆற்றல் அழிவின்மை விதியைச் சோதனை மூலம் சரிபார்த்தவர். வெப்ப இயந்திரவியல் இணைமாற்றின் மதிப்பினைக் கண்டறிந்தவர். வேலை மற்றும் ஆற்றலின் அலகுகள் இவருடைய பெயரான ஜூல் என்ற அலகால் அழைக்கப்பட்டு வருகிறது.

16.2. ஆற்றல்

ஆற்றலின்றி வாழ்க்கை என்பது சாத்தியமில்லை. ஆற்றலின் தேவை தொடர்ந்து அதிகரித்துக் கொண்டேதான் உள்ளது. உயிருள்ளவைகளும், இயந்திரங்களும் வேலை செய்வதற்கு ஆற்றல் தேவைப்படுறது.



சூரிய ஆற்றல்

பொருள் ஒன்று வேலையைச் செய்வதற்கான திறன் அதன் ஆற்றல் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

செயல் 16.1

சில ஆற்றல் மூலங்களைக் கூறுங்களேன்.

1. சூரியன் 2. ____________
3. ____________ 4. ____________

ஆற்றலின் அலகு

ஆற்றல் வேலையைக் கொண்டு அளவிடப்படுவதால் ஆற்றலின் அலகும் ஜூல் ஆகும்.

ஒரு ஜூல் ஆற்றல் செலவிடப்பட்டால் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு ஒரு ஜூல் ஆகும்.

ஆற்றலின் பல்வேறு வகைகள்

நாம் வாழும் உலகில் ஆற்றல் வெவ்வேறு வகைகளில் காணப்படுகிறது. எந்திர ஆற்றல் வேதி ஆற்றல், ஒளி ஆற்றல், வெப்ப ஆற்றல், மின்னாற்றல் மற்றும் ஒலி ஆற்றல் போன்றவை ஆற்றலின் சில முக்கிய வகைகளாகும்.

எந்திர ஆற்றல்

பொருள் ஒன்றை நகர்த்த அல்லது இடப்பெயர்ச்சி செய்ய பயன்படும் ஆற்றல் எந்திர ஆற்றல் எனப்படும். எந்திர ஆற்றலை இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

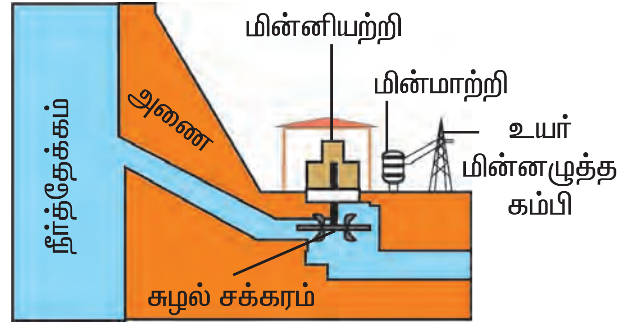
அ) நிலை ஆற்றல் ஆ) இயக்க ஆற்றல்

16.2.1. நிலை ஆற்றல்

பொருள் ஒன்று அதன் நிலையைப் பொறுத்து அல்லது அதன் திரிபைப் பொறுத்து பெற்றுள்ள ஆற்றல் நிலை ஆற்றல் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்

1. தரையிலிருந்து பொருளை உயர்த்த செய்யப்படும் வேலை அதன் நிலை ஆற்றல் ஆகும். எ.கா பளுதூக்குதல்
2. அணையில் சேமிக்கப்படும் நீரின் நிலையாற்றல் மிக அதிகம். அணையிலிருந்து நீரானது உயரத்திலிருந்து வெளியேறும் போது அது சுழல் சக்கரங்களை இயங்கச் செய்து, மின்னாற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இதுவே, நீர் மின் உற்பத்தியின் தத்துவமாகும்.



நீர் மின் உற்பத்தி நிலையம்

செயல் 16.2

மூங்கில் பிரம்பு ஒன்றினைக் கொண்டு, வில் ஒன்றினைச் செய்யுங்கள். மெல்லிய குச்சியினால் செய்யப்பட்ட அம்பு ஒன்றின் ஒரு முனையை இழுத்துக் கட்டப்பட்ட நூலின் மீது பொருத்துங்கள். நூலினை இழுத்து அம்பினைச் செலுத்துங்கள். வில்லின் வடிவத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கூர்ந்து கவனியுங்கள்.

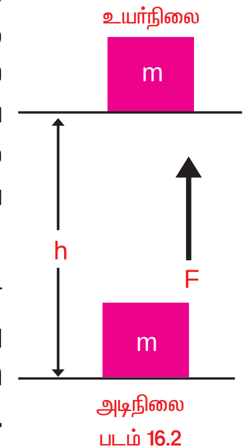


வில் மற்றும் அம்பு

வில்லின் வடிவத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களினால் சேமிக்கப்படும் நிலையாற்றல் இயக்க ஆற்றலாக மாறி அம்பினை இயங்கச் செய்கிறது.

புவிப்பரப்பிலிருந்து உயர்த்தப்பட்ட பொருளின் நிலை ஆற்றலுக்கான கோவை.

புவிப்பரப்பிற்கு மேலே பொருள் ஒன்றை குறிப்பிட்ட உயரம் உயர்த்த, புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராகச் செய்யப்படும் வேலையானது, அப் பொருளின் நிலை ஆற்றலாகச் சேமிக்கப் படும்.



படம் 16.2

m நிறையுள்ள பொருள் ஒன்றைப் புவிப் பரப்பிலிருந்து h உயரத்திற்குக் கொண்டு செல்வதாகக் கருதுவோம். இதனைச் செய்ய விசை தேவைப்படுகிறது. பொருளின் மீதான கீழ்நோக்கிய புவியீர்ப்பு விசை = mg

படம் 16.2ல் காட்டியவாறு பொருள் h உயரம் கொண்டு செல்ல இவ்விசையை எதிர்த்து வேலைச் செய்யப்படவேண்டும். பொருளின் மீது செய்யப்பட்ட வேலை, அப்பொருளுக்கு ஆற்றலைத்தருகிறது.

∴ செய்யப்படும் வேலை

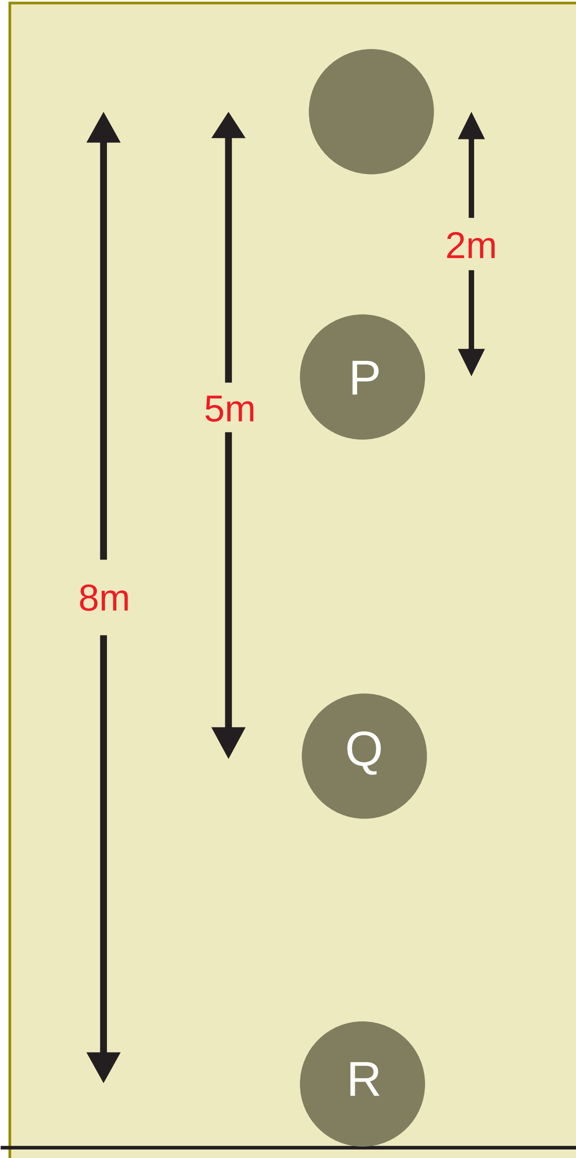
= விசை x இடப்பெயர்ச்சி

w = F x h ∵ F=ma

w = mgh a = g F = mg

இந்த வேலையே பொருளின் நிலை ஆற்றலாகும்.

∴ $E_p = mgh$

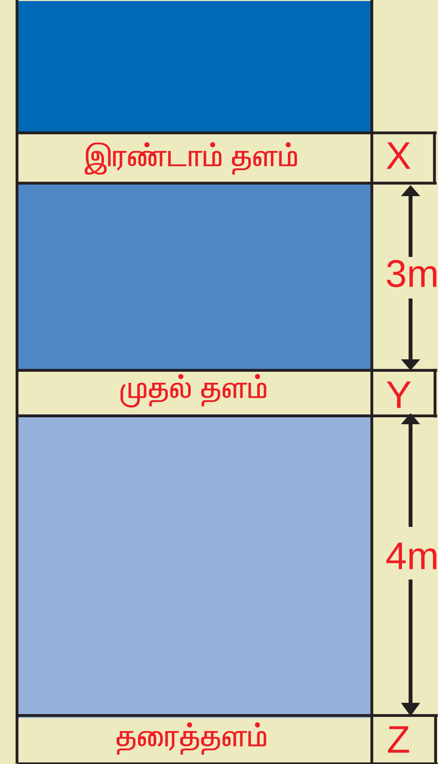


செயல் 16.3

வெவ்வேறு நிலைகளில் நிலை ஆற்றலைக் காண்க. m=10 kg மற்றும் g =10 ms^{-2} எனக் கொள்க.

1. $E_p(X)$ = ____________
2. $E_p(Y)$ = ____________
3. $E_p(z)$ = ____________

மீச்சிற்றளவையை கண்டுபிடியுங்கள்.



செயல்முறை 16.4

P, Q, R நிலைகளில் பந்தின் நிலை ஆற்றலைக் காண்க. m = 5 kg மற்றும் g =10 ms^{-2} எனக் கொள்க.

1. $E_p(P)$ = ____________
2. $E_p(Q)$ = ____________
3. $E_p(R)$ = ____________

இதிலிருந்து நிலை ஆற்றல் வெவ்வேறு உயரங்களில் வெவ்வேறாக அமையும் என்பதை அறிக.

16.2.2 இயக்க ஆற்றல்

பொருள் ஒன்று அதன் இயக்கத்தினால் பெற்றுள்ள ஆற்றல், இயக்க ஆற்றல் எனப்படும். பொருளின் இயக்க ஆற்றல் அதன் வேகத்தைப் பொறுத்து அதிகரிக்கிறது. குறிப்பிட்ட திசைவேகத்தில் செல்லும் பொருளின் இயக்க ஆற்றலானது, பொருளானது அத்திசைவேகத்தைப் பெறுவதற்காக செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவிற்கு சமமாகும்.

எடுத்துக்காட்டு 1

சுத்தியலின் இயக்க ஆற்றல், ஆணியினைச் சுவற்றினுள் ஊடுருவிச் செல்ல உதவுகிறது.



எடுத்துக்காட்டு 2

துப்பாக்கியிலிருந்து வெளிப்படும் குண்டின் இயக்க ஆற்றல் காரணமாக, குண்டானது இலக்குப்பொருளை ஊடுருவிச் செல்கிறது.



இயக்க ஆற்றலுக்கான கோவை

m நிறை கொண்ட பொருள் ஒன்று v என்ற தொடக்க திசைவேகத்துடன் இயங்குவதாகக் கருதுவோம். பொருளை ஓய்வு நிலைக்கு கொண்டுவர அதன் மீது F என்ற எதிர்விசை தரப்படுகிறது என்க. இந்நிலையில் பொருள் ஓய்வு நிலையை அடையும் முன்னர் கடந்த இடப்பெயர்ச்சி S என்க.

பொருளின் இயக்க ஆற்றல் E_k என்க .

பொருளின் இயக்க ஆற்றல் E_k என்பது பொருளை ஓய்வு நிலைக்குக் கொண்டுவர, விசைக்கு எதிராக செய்யப்பட்ட வேலை.

$$E_k = F\,S \text{ ---------------} 1$$

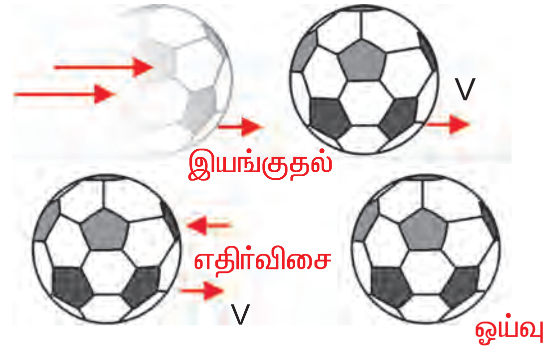
எதிர்விசை $F = m\,a$ -------------- 2

தொடக்க திசைவேகம் $u = v$

இறுதி திசைவேகம் $v = 0$

மூன்றாவது இயக்கச் சமன்பாட்டின்படி,

$$v^2 = u^2 + 2aS$$



$$0 = v^2 - 2aS$$

(இங்கு a என்பது எதிர்முடுக்கம்)

$$2aS = v^2$$

இடப்பெயர்ச்சி, $S = \dfrac{v^2}{2a}$ -------- 3

சமன்பாடுகள் (2), (3) ஐ (1)ல் பிரதியிட

$$E_k = ma \times \frac{v^2}{2a} = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

16.3. ஆற்றல் அழிவின்மை விதி

செயல் 16.5

5 கிகி நிறை கொண்ட எஃகுப் பந்து ஒன்று 5 மீ உயரத்திலிருந்து கீழ்நோக்கி விழும்படிச் செய்யப்படுகிறது. g = 10 ms^{-2} எனக் கொண்டு அட்டவணையில் உள்ள மதிப்புகளைக் கண்டறிந்து பூர்த்தி செய்க.

தரையிலிருந்து எஃகுப்பந்து உள்ள உயரம் (m)	நிலை ஆற்றல் $E_p=mgh$ ஜூல்	இயக்கஆற்றல் $E_k=\frac{1}{2}mv^2$ ஜூல்	மொத்த ஆற்றல் $E=E_p+E_k$ ஜூல்
5			
4			
3			
2			

ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ இயலாது. ஒருவகை ஆற்றல் மறைந்தால் அது மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்றமடையும். அல்லது பொருளின் ஆற்றலில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டாலும் பொருளின் மொத்த ஆற்றல் மாறாதிருக்கும்.

தானே தடையின்றி விழும் பொருளுக்கு ஆற்றல் அழிவின்மை விதியை நிரூபித்தல்:-

பொருளின் மீது வெளிப்புற விசைகள் (உராய்வு விசைகள்) செயல்படா நிலையில் பொருளின் மொத்த எந்திர ஆற்றல் மாறாதிருக்கும் என்பதைக் காணலாம்.

m நிறை கொண்ட பொருள் ஒன்று, தரையிலிருந்து h உயரத்திலுள்ள A என்ற புள்ளியிலிருந்து கீழே விழுவதாகக் கருதுவோம்.

A என்ற புள்ளியில்

இயக்க ஆற்றல் $E_k = 0$

நிலைஆற்றல் $E_p = mgh$

மொத்த ஆற்றல் $E = E_p + E_k$

$= mgh + 0$

$E = mgh$

பொருளானது கீழ் நோக்கி விழும்போது B என்ற புள்ளியில் இருப்பதாகக் கருதுவோம். இந்நிலையில் பொருளானது A என்ற புள்ளியிலிருந்து x தொலைவைக் கடந்துள்ளது என்க

B என்ற புள்ளியில்

பொருளின் திசைவேகம் $v^2 = u^2 + 2as$

$= 0 + 2ax$

$v^2 = 2ax$

பொருளின் இயக்க ஆற்றல் $E_k = \frac{1}{2} mv^2$

$= \frac{1}{2} m (2gx)$

$= mgx$

பொருளின் நிலை ஆற்றல் $E_p = mg\ (h-x)$

மொத்த ஆற்றல் $E = E_p + E_k$

$= mg\ (h - x) + mgx$

$= mgh - mgx + mgx$

$E = mgh$

பொருளானது C என்ற நிலையை அடைகிறது என்க.

C என்ற புள்ளியில்,

பொருளின் நிலை ஆற்றல் $E_p = 0$

பொருளின் திசைவேகம் $v^2 = u^2 + 2as$ $(u=0, a=g, s=h)$

$v^2 = 0 + 2gh$

$v^2 = 2gh$

பொருளின் இயக்க ஆற்றல் $E_k = \frac{1}{2} mv^2$

$= \frac{1}{2} m\ (2gh)$

$E_k = mgh$

பொருளின் மொத்த ஆற்றல் $E = E_p + E_k$

$E = mgh + 0$

$E = mgh$

மேற்கண்டவற்றிலிருந்து மூன்று நிலைகளிலும் தானே தடையின்றி விழும் பொருளின் நிலையாற்றல் மற்றும் இயக்க ஆற்றலின் கூடுதல் மாறாமல் உள்ளது என்பதை அறிகிறோம்.

ஈர்ப்பியல் விசை செயல்படுவதினால் பொருளின் எந்திர ஆற்றல் மாற்றமடைவதில்லை.

16.4. வேலை செய்யப்படும் வீதம் (அல்லது) திறன்

செயல் 16.6

கீழ்கண்டவற்றுள் எதற்கு திறன் அதிகம் என்பதை ஆராய்ந்து தேர்ந்தெடுத்து காரணம் அறிக.

இரு சக்கர மோட்டார் வாகனம், மகிழ்வுந்து, பேருந்து, வானூர்தி

வேலை செய்யப்படும் வீதம் அல்லது ஓரலகு நேரத்தில் செய்யப்படும் வேலை திறன் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{திறன்} = \frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை}}{\text{எடுத்துக்கொண்ட காலம்}}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

16.5. திறனின் அலகு

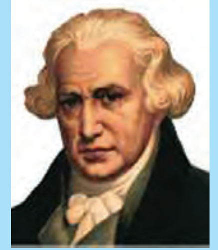
திறனின் அலகு ஜூல் / வினாடி. இது வாட் எனப்படும். இதன் குறியீடு W

$$1\ \text{வாட்} = \frac{\text{ஜூல்}}{1\ \text{வினாடி}}$$

$$1\ W = 1\ J\ s^{-1}$$

ஜேம்ஸ் வாட் (1736–1819)

உலகின் தொழில்துறை புரட்சிக்குக் காரணமான நீராவி எந்திரத்தை மேம்படுத்தி வடிவமைத்த எந்திரவியல் பொறியாளர் மற்றும் ஸ்காட்லாந்தைச் சேர்ந்த கண்டுபிடிப்பாளர் என்ற பெருமைக்குரியவர் ஜேம்ஸ் வாட்.



ஜேம்ஸ் வாட் அவர்கள் நீராவி எந்திரத்தின் தொழில் நுட்பத்தில் மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டவர். அப்போதைய எந்திர வடிவமைப்புகளில் உருளையானது தொடர்ந்து குளிர்விக்கப்பட்டு மீண்டும் சூடேற்றப்படுவதற்கு மிக அதிக ஆற்றல் வீணாகிறது எனக் கண்டறிந்தார். ஜேம்ஸ் வாட் நீராவி எந்திரத்தின் வடிவமைப்பில் புதிய மாற்றங்களைச் செய்து தனியாக குளிர்விப்பானைக் கொண்டு ஆற்றல் வீணாவதைக் குறைத்தார். இதன் மூலம் எந்திரமானது அதிக திறனையும் அதிக பயனுறு திறனையும் கொண்டு விலை மலிவானதாகவும் அமையப் பெற்றது. குதிரைத்திறன் என்ற புதிய கருத்தினையும் ஜேம்ஸ் வாட் அறிமுகப்படுத்தினார். திறனின் S.I அலகாகிய வாட் இவரின் பெயராலேயே வழங்கப்படுகிறது.

வணிக முறையிலான திறனின் அலகு கிலோ வாட் மணியாகும்.

நாம் பயன்படுத்தும் மின்னாற்றலுக்கான கட்டணம் யூனிட் அல்லது கிலோவாட்மணி என்ற அலகால் கணக்கிடப்படுகிறது.

வாட்மணி = திறன் வாட்டில் X காலம் மணியில்

எடுத்துக்காட்டு

ஒரு 100 W மின்திறன் கொண்ட மின்விளக்கு 10 மணிநேரம் பயன்படுத்தப் படும்போது செலவாகும் ஆற்றல் எவ்வளவு ?

ஆற்றல் = 100 வாட் X 10 மணி

= 1000 வாட் மணி = 1 கிலோ வாட் மணி

இதுவே ஒரு யூனிட் எனப்படும்.

∴ 1 யூனிட் = 1 கிலோவாட் மணி = 1000 வாட் மணி

ஒரு கிலோவாட் மணி என்பது ஒரு மணி நேரத்தில் 1000 வாட் திறன் பயன்படுத்தப்பட்டதைக் குறிக்கும்.

1 கிலோவாட் மணி = 1 கிலோவாட் X 1 மணி

= 1000 வாட் X 60 நிமிடம்

= 1000 ஜூல்/வினாடி X 60 X 60 விநாடி

= 1000 ஜூல்/வினாடி X 3600 s

= 3.6×10^6 ஜூல்

∴ 1 யூனிட் = 1 கிலோவாட் மணி

= 3.6×10^6 ஜூல்

செயல் 16.7

உங்கள் வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் பின்வரும் மின்சாதனங்களின் திறன்களைக் (வாட்டில்) கண்டறிந்து எழுதுக.

குழல் விளக்கு	
மின் விசிறி	
மிக்ஸி	
மாவரைக்கும் எந்திரம்	
நீர் சூடேற்றி	
குளிர்சாதனம்	

ஆற்றல் மாற்றங்கள்

அணையிலிருந்து வெளியேறும் நீர்	நிலையாற்றல், இயக்க ஆற்றலாக மாறுதல்
ஒலிவாங்கி	ஒலி ஆற்றல் , மின்னாற்றலாக மாறுதல்
தொலைக்காட்சி நிழற்படக் கருவி	ஒளி ஆற்றல், மின்னாற்றலாக மாறுதல்
ஒளி மின்கலன்	ஒளி ஆற்றல், மின்னாற்றலாக மாறுதல்
மின் சலவைப் பெட்டி	மின்னாற்றல், வெப்ப ஆற்றலாக மாறுதல்
ஒலிப்பான்	மின்னாற்றல், ஒலி ஆற்றலாக மாறுதல்
மின்விசிறி	மின்னாற்றல், இயக்க ஆற்றலாக மாறுதல்
மின்விளக்கு	மின்னாற்றல், ஒளி ஆற்றலாக மாறுதல்

16.6. வெப்பம்

வெப்பம் என்பது ஒருவகை ஆற்றலாகும். பொருள் ஒன்று எந்த அளவு சூடாக உள்ளது அல்லது குளிர்ச்சியாக உள்ளது என்பதை வெப்பநிலை என்ற அளவில் குறிப்பிடுகின்றோம். வெப்பநிலை என்பது பொருளில் அடங்கியுள்ள வெப்ப ஆற்றலின் அளவைத் தருமா ?

தராது. வெப்பநிலையை மட்டும் கொண்டு வெப்ப ஆற்றலின் அளவை அறிய முடியாது. பிறகு, எவ்வாறு வெப்பத்தை அளவிடுவது ?

பொருளின் எடையை உணர்வது போல எல்லோரும் எளிதாக வெப்பத்தை உணர முடியும். ஆனால் வெப்பத்தை அளவிடுவது எடையை அளவிடுவது போல அவ்வளவு எளிதானது அல்ல. வெப்பத்தினால் ஏற்படும் விளைவைக் கொண்டே அதனை அளவிட இயலும்.

முயற்சி செய்க

ஒரு யூனிட் ஆற்றலை எடுத்துக்கொள்ள 40வாட் மின்விளக்கை எவ்வளவு நேரம் பயன்டுத்தவேண்டும் ?

500 வாட் மின்மோட்டார் 4 மணி நேரம் செயல்படும்போது செலவிடப்படும் ஆற்றல் யாது ?

செயல் 16.8

ஒரே மாதிரியான மூன்று தடிமனான கண்ணாடி முகவைகளை எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒன்றில் 50 மிலி நீரையும், இரண்டாம் முகவையில் 75 மிலி நீரையும், மூன்றாவதில் 100 மிலி நீரையும் எடுத்துக்கொள்ளவும். அவற்றின் ஆரம்ப வெப்பநிலையைக் குறித்துக்கொள்ளவும். தனித்தனியாக (சாராய) விளக்கு ஒன்றைக் கொண்டு குறிப்பிட்ட நேரத்திற்கு (சுமார் 5 நிமிடங்கள்) வெப்பப்படுத்த வேண்டும். ஒவ்வொன்றிலும் வெப்பநிலை உயர்வைக் கணக்கிடவும். (இங்கு எல்லாவற்றிற்கும் சமமாக வெப்பம் தரப்பட்டுள்ளது)

மேற்கண்ட செயலிலிருந்து எல்லா வற்றிலும் வெப்பநிலை உயர்வு சமமாக உள்ளதா ? இல்லை. வெப்பநிலை உயர்வு மூன்றிலும் வெவ்வேறாக அமைகின்றது.

அறிதல்

வெவ்வேறுநிறையுள்ள ஒரே பொருளுக்குச் சமமான வெப்பம் தரப்படும் போது வெப்பநிலை உயர்வு சமமாக அமையாது. ஆனால் நிறை மற்றும் வெப்பநிலையைப் பெருக்கிவரும் அளவு சமமாக அமைவதைக் காணலாம்.

எனவே நிறை மற்றும் வெப்பநிலை உயர்வின் பெருக்கல் மதிப்பை வெப்பத்தை அளவிடும் அளவாக எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

செயல் 16.9

ஒரே அளவுள்ள மூன்று கண்ணாடி முகவைகளை எடுத்துக் கொள்ளவும். சமநிறையுள்ள நீர், மண்எண்ணெய் மற்றும் தேங்காய் எண்ணெய் ஆகியவற்றை எடுத்துக் கொள்ளவும். மூன்றையும் தனித்தனியாக 5 நிமிட நேரத்திற்கு விளக்கைக் கொண்டு வெப்பப்படுத்த வேண்டும். இப்போது எல்லாவற்றிற்கும் வெப்பநிலை உயர்வு வெவ்வேறாக அமைவதைக் காணலாம்.



1. தேங்காய் எண்ணெய்
2. மண்ணெண்ணெய்
3. நீர்

அறிதல்

வெப்பநிலை உயர்வு பொருளின் தன்மையைச் சார்ந்தது. மேற்கண்ட செயல்களிலிருந்து பெறப்படும் முடிவு யாது ? வெப்பநிலை உயர்வு நிறை மற்றும் பொருளின் தன்மையைச் சார்ந்தது. இவ்விரு அளவுகளின் மொத்த விளைவை விளக்க வெப்ப ஏற்புத்திறன் என்ற அளவினைப் பயன்படுத்தலாம்.

16.6.1. வெப்ப ஏற்புத்திறன் (Thermal Capacity)

பொருளொன்றின் வெப்பநிலையை 1 K உயர்த்தத் தேவையான வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அதன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் எனப்படும்.

இதனை ஜூல் / கெல்வின் (JK^{-1}) என்ற அலகால் குறிப்பிடலாம்.

செயல் 16.10

ஒரே நிறையுடைய கல் மற்றும் நீரை வெய்யிலில் சுமார் ஒரு மணி நேரம் வைக்கவும். பிறகு கல்லை ஒரு கையாலும் நீரை மற்றொரு கையாலும் தொட்டுப் பார்க்கவும். இப்போது கல், நீரைவிட அதிகமாக சூடாகி இருப்பதை அறியலாம்.



மேற்கண்ட செயலிலிருந்து வெவ்வேறு பொருள்களின் வெப்ப ஏற்புத்திறன்கள் வெவ்வேறாக அமையும் என்பதை உணர்கிறோம்.

தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் (s) (Specific heat capacity)

மேற்கூறிய செயலிலிருந்து வெப்ப ஏற்புத்திறன் பொருளின் தன்மையைச் சார்ந்துள்ளது எனவும், ஒரே நிறை கொண்ட வெவ்வேறு பொருள்கள் வெவ்வேறு வெப்ப ஏற்புத்திறனைக் கொண்டுள்ளன எனவும் அறியலாம். இதனைக் கருத்தில் கொண்டு தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் என்ற மற்றொரு அளவினையும் வரையறுக்கலாம்.

1 கிலோகிராம் நிறையுள்ள பொருளின் வெப்பநிலையை 1 K உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அப்பொருளின் தன்வெப்ப ஏற்புத் திறன் எனப்படும்.

இதன் அலகு ஜூல்/கி.கி/கெல்வின் ($J\ Kg^{-1}k^{-1}$).

எடுத்துக்காட்டு:

1) நீரின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் 4180 $JKg^{-1}K^{-1}$ ஆகும்.

அதாவது 1 கி.கி. நீரின் வெப்பநிலையை 1 K உயர்த்த தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு 4180 ஜூல் என அறியலாம்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நீரின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் பாதரசத்தின் தன்வெப்ப ஏற்புத் திறனைவிட சுமார் 30 மடங்கு அதிகம். அதாவது 1 கி.கி. நீரை 1 K வெப்பநிலை உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்பத்தைக் கொண்டு 30 கி.கிராம் பாதரசத்தின் வெப்பநிலையை 1 K உயர்த்தமுடியும்.

பாதரசத்தின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் 140 $JKg^{-1}K^{-1}$.

நீர் மற்றும் பாதரசத்தின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன்களை ஒப்பிடுக. அறியப்படுவது யாது ? இப்போது, பொருள் ஒன்று பெற்றுள்ள வெப்ப ஆற்றலைக் கணக்கிடுவோமா ? பின்வரும் எடுத்துக்காட்டை கவனத்தில் கொள்ளவும்.

5 கி.கிராம் நிறையுள்ள பாதரசத்தின் வெப்பநிலையை 10 K உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்பத்தின் அளவைக் கணக்கிடுக.

பாதரசத்தின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் = 140 $JKg^{-1}K^{-1}$

வெப்பஏற்புத்திறன் = வெப்பநிலையை 1 k உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்பம்

வெப்ப ஏற்புத்திறன் = நிறை x தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் = mS = 5 x 140 = 700 J K^{-1}

தரப்படும் மொத்த வெப்பம் = வெப்ப ஏற்புத்திறன் x வெப்பநிலை உயர்வு

= 700 x 10 = 7000 J

எனவே பொருளுக்குத் தரப்படும் மொத்த வெப்பத்திற்கான சமன்பாடு பின் வருமாறு.

தரப்படும் மொத்த வெப்பம் (அ) பொருள் ஏற்றுக் கொண்ட வெப்பம் (Q) = நிறை (m) x தன்வெப்பஏற்புத்திறன் (S) x வெப்பநிலை உயர்வு (θ)

$Q = mS\,\theta$

16.7. நிலைமாற்றம் (Change of state)

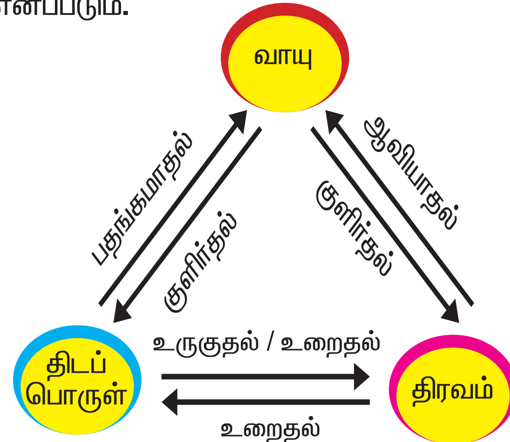
பொருள்கள் திட, திரவ மற்றும் வாயு (ஆவி) போன்ற மூன்று நிலைகளில் உள்ளன என்பது நாம் அனைவரும் அறிந்ததே. இவற்றில் திடநிலை என்பது நமக்கு அதிக பழக்கமானது ஆகும்.

நம்மைச் சுற்றி எல்லா இடங்களிலும் வாயு நிலையில் உள்ள பொருளான காற்று சூழ்ந்து இருந்தாலும் நமக்கு வாயு நிலை நன்கு அறிந்திருக்கக்கூடியதாக இல்லை. திட மற்றும் திரவநிலைப் பொருட்களே நமது கோளில் அதிகமாக உள்ளவை ஆகும்.

பொருள் ஒன்றை வெப்பப்படுத்தும்போதோ அல்லது அதிலிருந்து வெப்பத்தை நீக்கும்போதோ ஏற்படும் முக்கியமான விளைவுகளைப் பற்றிக்கருதுவோம்.

வெப்பப்படுத்தும் போதோ அல்லது வெப்பத்தை நீக்கும்போதோ பொருள் ஒருநிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறுபடுகின்றது என்பதை நாம் அனுபவத்தில் உணர்ந்துள்ளோம்.

பொருள் ஒரு நிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறுபடும் நிகழ்வு நிலைமாற்றம் எனப்படும்.



உருகுதல்

வெப்பப்படுத்தும் போது வெப்பத்தை எடுத்துக் கொண்டு திடப் பொருள் திரவமாக மாறும் நிகழ்வு உருகுதல் எனப்படும்.

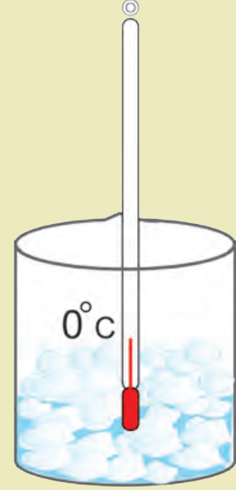
உருகுநிலை

எந்த ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் திடப்பொருள் ஒன்று திரவமாக மாறுகின்றதோ அவ்வெப்பநிலை அப்பொருளின் உருகு நிலை எனப்படும்.

செயல் 16.11

கண்ணாடி முகவை ஒன்றில் பனிக்கட்டித் துண்டுகளை எடுத்துக் கொண்டு அதில் ஒரு வெப்பநிலைமானியைப் பொருத்துக. என்ன நிகழ்கின்றது என்பதைக் கவனித்து முடிவைக் கூறுக.

பனிக்கட்டி முழுவதும் நீராக மாறும்வரை வெப்பநிலைமானியானது 0^0 C அளவீட்டிலேயே இருக்கும். பனிக்கட்டியானது சுற்றுப்புற காற்றிலுள்ள வெப்பத்தை எடுத்துக்கொண்டு நீராக மாறுகின்றது (உருகுகின்றது) இது ஒரு மாறாத வெப்பநிலையில் (0^0C) நடைபெறுகிறது. இந்த வெப்பநிலையே பனிக்கட்டியின் உருகுநிலை எனப்படும். எனவே. பனிக்கட்டியில் உருகுநிலை 0^0 C.



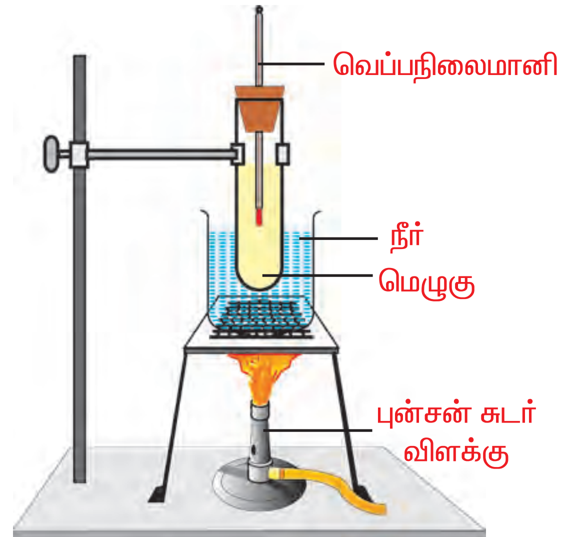
மெழுகின் உருகுநிலை

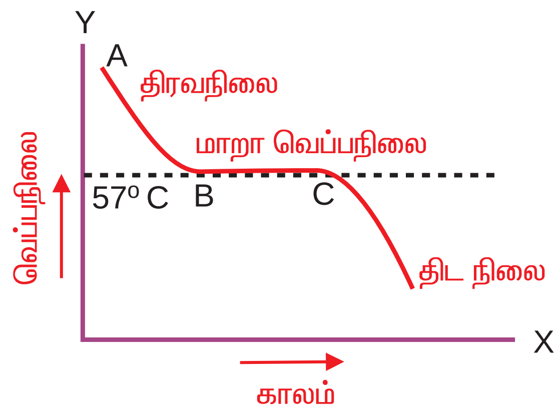
சோதனைக் குழாய் ஒன்றில் போதுமான அளவு மெழுகை எடுத்துக்கொள்க. சோதனைக் குழாயின் வாயை இரப்பர் அடைப்பானால் மூடிய பிறகு அதன் வழியே வெப்பநிலைமானி ஒன்றை மெழுகினுள் மூழ்கி இருக்குமாறு செலுத்தவும். சோதனைக் குழாயை நீருள்ள முகவையினுள் வைக்கவும். சோதனைக் குழாயிலுள்ள மெழுகு முழுவதுமாக உருகி திரவமாகும் வரை நீரை வெப்பப்படுத்தவும்.

பிறகு வெப்பப்படுத்துவதை நிறுத்திவிட்டு, மெழுகை குளிரவிடவும். மெழுகின் வெப்பநிலை 30^0Cக்கு வரும்வரை ஒவ்வொரு நிமிடத்திற்கு ஒருமுறை அதன் வெப்பநிலையைக் குறித்துக் கொள்க.

காலத்தை x-அச்சிலும், வெப்பநிலையை y அச்சிலும் கொண்டு வரைபடம் வரையவும். வரைபடத்தில் AB பகுதி மெழுகு திரவ நிலையில் உள்ளதையும் Cக்கு கீழ் திட நிலையில் உள்ளதையும் காட்டும்.

வரைபடத்தில் உள்ள கிடைமட்ட கோட்டிற்கான வெப்பநிலை மெழுகின் உருகு நிலையைத் தரும். இந்த மாறாத வெப்பநிலையில் திரவ மெழுகானது திடப்பொருளாக மாற்றப்படுகின்றது. மெழுகின் உருகு நிலை 57^0C. திரவநிலையில் உள்ள மெழுகு திட நிலைக்கு மாறும்போது அதன் கன அளவு குறையும்.





கொதித்தல் (Boiling)

திரவ நிலையில் உள்ள பொருள் வெப்பத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதன் வாயு நிலைக்கு மாற்றமடையும் நிகழ்வு கொதித்தல் எனப்படும்.

கொதிநிலை

எந்த ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் திரவப்பொருளானது, அதன் வாயு நிலைக்கு மாறுகிறதோ அவ்வெப்பநிலை அத்திரவத்தின் கொதிநிலை எனப்படும்.

நீரின் கொதிநிலை



சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு நீரை எடுத்துக்கொள்க. வெப்பநிலைமானியின் குமிழ் நீர்மட்டத்திற்குச் சற்று மேலே இருக்கும்படி வெப்பநிலைமானியைப் பொருத்தவும். சோதனைக் குழாயை வெப்பப்படுத்தவும். வெப்பநிலைமானியில் உள்ள பாதரசம் மேலேறிச் சென்று 100^0Cல் நிலையாக நிற்கும். இந்த நிலையான வெப்பநிலையே நீரின் கொதிநிலை ஆகும்.

16.8. கெல்வின் வெப்பநிலை அளவீடு

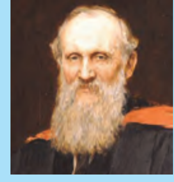
பொருளொன்றைத் தொடர்ந்து குளிர வைத்தால் அதன் வெப்பநிலை தொடர்ந்து குறையும். ஆனால் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலைக்குக் கீழ் பொருளைக் குளிரவைக்க இயலாது.

ஒரு பொருளைக் குளிர்விக்கக் கூடிய மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையையே கெல்வின் 0 எனக் குறிப்பிட்டார். இந்த வெப்பநிலை தனிச்சுழி வெப்பநிலை எனப்படும். இதனை 0 K எனக் குறிப்பிடலாம்.

தனிச்சுழி வெப்பநிலையில் மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் முழுவதுமாக நின்றுவிடும். எனவே பொருளில் வெப்ப ஆற்றல் சுழி ஆகும். எனவே தனிச்சுழி வெப்பநிலை என்பதை நாம் அடையக்கூடிய மிகக்குறைந்த வெப்பநிலை எனலாம். இது 0 K (அ) -273^0 C எனக் குறிப்பிடப்படும்.

கெல்வின் பிரபு

இவர் ஒரு இயற்பியலாளர் மற்றும் பொறியாளர். வெப்ப இயக்கவியலைப் பற்றி எல்லோருக்கும் தெரியவைத்தது இவரது முக்கியமான பங்களிப்பு மற்றும் சாதனையாகும். வெப்பநிலையை அளப்பதற்கான அளவைக் கண்டுபிடித்தவர். வெப்பநிலைப் பற்றிய அளப்பரிய சாதனைக்காக இவரது பெயரே வெப்பநிலையின் அலகாக கெல்வின் என்று பெயரிடப்பட்டது.

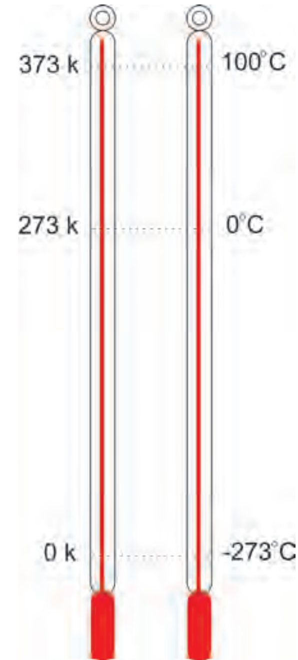


அனைத்து பொருட்களும் தனிச்சுழி வெப்பநிலையை விட அதிகமான எல்லா வெப்பநிலைகளிலும் வெப்பக் கதிர்வீச்சை உமிழும்.

கெல்வின் அளவு(K) = செல்சியஸ் அளவு + 273

செல்சியஸ் அளவு(^{0}C) = கெல்வின் அளவு (K) – 273

வெப்பநிலையைக் கெல்வின் அளவில் குறிப்பிடும்போது பாகை (degree) குறியீடு போடவேண்டிய அவசியமில்லை.



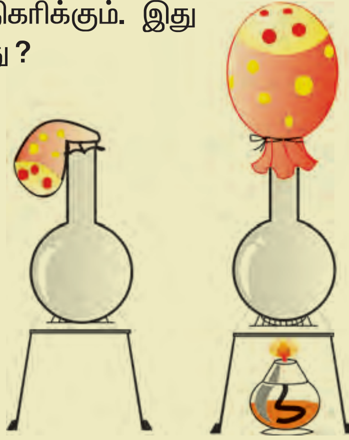
$$T_k = T_c + 273$$

செல்சியஸ் மற்றும் கெல்வின் அளவீடு

வாயுக்களின் விரிவு

செயல் 16.12

காலியான, உலர்ந்த குடுவை ஒன்றின் வாய் பகுதியில் பலூன் ஒன்றைப் பொருத்தவும். குடுவையைச் சூடுபடுத்தவும். பலூனில் ஏற்படும் மாற்றத்தினைக் கவனிக்கவும். தொடர்ந்து வெப்பப்படுத்தும்போது பலூனின் அளவு தொடர்ந்து அதிகரிக்கும். இது ஏன் ஏற்படுகிறது ?



குடுவைமற்றும்பலூனில்உள்ளகாற்றின் அழுத்தம் வெப்பத்தினால் அதிகரிக்கிறது. (அதாவது வெப்பத்தினால் அழுத்தம் அதிகரிக்கின்றது.) வெப்பப்படுத்துவதை நிறுத்திவிட்டால் என்ன நிகழும் ?

பலூன் சுருங்க ஆரம்பிக்கும். அதாவது அழுத்தம் குறைவதைக் காட்டும். மீச்சிற்றளவையை கண்டுபிடியுங்கள்.

செயல்–16.12ல் வெப்பப்படுத்தும்போது காற்றின் அழுத்தம் அதிகரிப்பதாலேயே பலூன் விரிவடைகின்றது. இங்கு குடுவை மற்றும் பலூனில் உள்ள காற்றின் கன அளவும் வெப்பத்தினால் அதிகரித்துள்ளதை அறியலாம்.

வெப்பம் தரப்படும்போது வாயுவின் அழுத்தம் மற்றும் கனஅளவு இரண்டும் மாறுபடும். திட, திரவப்பொருள்களில் கனஅளவு மாற்றத்தை மட்டும் கணக்கில் கொள்ளப்படுகிறது. வெப்பநிலையைப் பொறுத்து வாயுக்களில் கனஅளவு அல்லது அழுத்தம் அல்லது இரண்டிலும் ஏற்படும் மாற்றங்கள் ஏற்படுகிறது.

வாயுக்கள் விரிவடையும்போது அதன் கன அளவு, அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை ஆகியவை மாறுபடுகின்றன. எனவே இவற்றில் ஒன்றை மாறாமல் வைத்துக் கொண்டு மற்ற இரு அளவுகளுக்கு இடையே உள்ள தொடர்பை அறிவது எளிதாக அமையும்.

செயல் 16.12லிருந்து வெப்பநிலையைப் பொறுத்து கன அளவு மட்டுமே மாறுபட்டு உள்ளது. ஏனெனில் பலூன் மாறாத வெளிப்புற அழுத்தத்திற்கு எதிராக தடையின்றி விரிவடைகிறது. வெப்பத்தினால் அழுத்தத்தில் மட்டும் ஏற்படும் மாற்றத்தை எவ்வாறு விளக்கலாம் ?

காற்றுப் புகாதவாறு இறுக்கமாக மூடப்பட்ட உலோகப் பாத்திரம் ஒன்று வெப்பப்படுத்தப் பட்டால் என்ன நிகழும் ?

இங்கு கனஅளவு மாறாது. ஆனால் அழுத்தம் அதிகரிக்கும். பாத்திரத்தை அதிகமாக வெப்பப்படுத்தப்படும்போது, அதன் மூடி அதிக அழுத்தத்தைத் தாங்க முடியாமல் வெளியே தள்ளப்படும்.

இராபர்ட் பாயில்

இராபர்ட் பாயில் என்பவர் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியலில் செய்த ஆய்வுகளுக்காக சிறப்புப் பெற்றவர். பாயில் விதியைத் தருவித்தவர். இவர் முதல் நவீன வேதியியலார் என்று புகழப்பட்டார்.



இவரது கருத்தின்படி 1661 ஆம் ஆண்டு முதல் பருப்பொருள் துகள்களுக்கு தனிமம் என்ற சிறப்புப் பெயர் தரப்பட்டது.

16.9. வாயு விதிகள் மற்றும் வாயுச் சமன்பாடு

வாயு விதிகள்

வாயுக்கள் விரிவடையும்போது அதன் கன அளவு, அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை ஆகியவை மாறுபடுகின்றன. எனவே இவற்றில் ஒன்றை மாறாமல் வைத்துக் கொண்டு மற்ற இரு அளவுகளுக்கு இடையே உள்ள தொடர்பை அறிவது வாயுவிதிகள் எனப்படும்.

மாறாத வெப்பநிலையில் வாயு ஒன்றின் கன அளவு மற்றும் அழுத்தத்தில் ஏற்படும்

மாறுபாட்டிற்கான தொடர்பை தருவது பாயில் விதியாகும்.

பாயில் விதி

வெப்பநிலை மாறாமல் உள்ளபோது குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் அழுத்தம் அதன் கனஅளவிற்கு எதிர்த்தகவில் அமையும்.

மாறா வெப்பநிலையில் P என்பது வாயுவின் அழுத்தம் மற்றும் V என்பது கனஅளவு எனில்

$$p \propto \frac{1}{v} \qquad pv = \text{மாறிலி}$$

சார்லஸ் விதி

அழுத்தம் மாறாமல் உள்ளபோது, வெப்பநிலை மற்றும் கனஅளவிற்கான தொடர்பை தருவது சார்லஸ் விதி அல்லது கனஅளவு விதி எனப்படும்.

கனஅளவு விதி : அழுத்தம் மாறாமல் உள்ளபோது, குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் கனஅளவு அதன் கெல்வின் வெப்பநிலைக்குத் நேர்த்தகவில் அமையும்.

கனஅளவு மாறாமல் உள்ளபோது, வெப்பநிலையைப் பொறுத்து அழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாறுபாட்டைக் கூறுவது சார்லஸ் விதி (அல்லது) அழுத்தத்திற்கான விதி எனப்படும்.

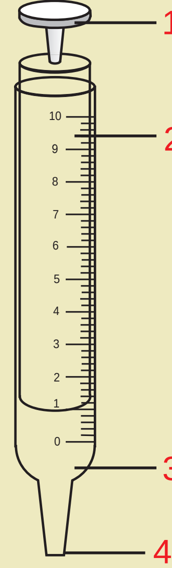
அதாவது $V \propto T$ (அ) V / T = மாறிலி

அழுத்த விதி : கனஅளவு மாறாமல் உள்ளபோது, குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் அழுத்தம் அதன் கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.

அதாவது $P \propto T$ (அ) P / T = மாறிலி

செயல் 16.13

படத்தில் காட்டியவாறு ஒளி ஊடுருவக் கூடிய மருந்தூசி (Syringe) ஒன்றின் முனைப்பகுதியை அடைத்து விடுக. பிஸ்டனை மெதுவாக அழுத்தி பின் மெதுவாக வெளியில் இழுக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கூர்ந்து கவனிக்கவும்.



படம் பிஸ்டன் அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட மருந்தூசி அடைப்பட்ட காற்றின் பருமன் மூடப்பட்ட முக்குக் குழாய்

1. பிஸ்டன்
2. அளவுகளுடன் மருந்து ஊசி
3. அடைக்கப்பட்ட காற்றின் பருமன்
4. மூடப்பட்ட மூக்குக் குழாய்

வாயுச் சமன்பாடு

பாயில் விதி மற்றும் சார்லஸ் விதிகளுக்கு உட்படும் நல்லியல்பு வாயு ஒன்றின் அழுத்தம், கன அளவு மற்றும் வெப்பநிலை இவற்றிற்கிடைப்பட்ட தொடர்பைக் காணும் சமன்பாட்டையே வாயுச்சமன்பாடு என்கிறோம்.

P- அழுத்தம்,

V– கனஅளவு,

T- வெப்பநிலை எனில்

ஜாக்குயிஸ் சார்லஸ் (1746–1823)



இவர் ஒரு பிரெஞ்சு நாட்டைச் சேர்ந்த கண்டுபிடிப்பாளர். அறிவியல் அறிஞர். கணித அறிஞர் balloonist என்ற சிறப்புப் பெற்றவர். பாரீஸில் இயற்பியல் பேராசிரியராக பணியாற்றியவர். வெப்பநிலை மற்றும் கனஅளவிற்கு இடைப்பட்ட தொடர்பைதருவித்தவர். இவரது ஆய்வின் மூலம், சம வெப்பநிலை வேறுபாட்டிற்கு வெப்பப்படுத்தப்படும்போது, அனைத்து வாயுக்களும் ஒரே அளவு சுருங்கி, விரிவடையும் என அறியப்பட்டது. முதல் ஹைட்ரஜன் பலூனை வடிவமைத்ததன் மூலம் பெரும் புகழினையும், பேராதரவையும் பெற்றார். திரவ மானியைக் கண்டுபிடித்தவரும் இவரே.

பாயில் விதிப்படி, T மாறாமல் உள்ளபோது $P \alpha 1/V$

சார்லஸ் விதிப்படி, V மாறாமல் உள்ளபோது $P \alpha T$

இரண்டையும் சேர்க்க

$$p \alpha \frac{t}{v} \quad \therefore PV \alpha T \quad \text{அல்லது} \quad PV = RT$$

இங்கு R என்பது விகித மாறிலி மேலும், இது வாயு மாறிலி எனப்படும். $R = 8.31\ Jmol^{-1}K^{-1}$. n என்பது வாயுவில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை எனில் $PV = nRT$. இது நல்லியல்பு வாயுச் சமன்பாடு எனப்படும்.

மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

1. பொருளொன்றின் மீது விசையால் செய்யப்படும் வேலை எதிர்குறி எனில், பொருளின் இடப்பெயர்ச்சியானது __________ இருக்கும்
(விசையின் திசையில்/ விசையின் திசைக்கு எதிர்திசையில்).

2. ஒரு பொருளின் சூட்டின் அளவு (அ) குளிர்ச்சியின் அளவு என்பது அப்பொருளின் __________
(வெப்பம், வெப்பநிலை).

3. கீழ்க்காணும் பொருட்கள் பெற்றுள்ள ஆற்றலின் தன்மையின் அடிப்படையில் மாறுபட்ட ஒன்றை பிரித்து எடுத்து எழுதுக.
(இயக்கத்திலுள்ள கார், தொட்டியில் சேமிக்கப்படும் நீர், மேசையின் மீதுள்ள புத்தகம், இயங்காத நிலையில் உள்ள மின்விசிறி)

4. மின்னாற்றலின் வணிகமுறை அலகு ________ (ஜுல், ஜுல்/வினாடி, வாட், கிலோவாட் மணி)

5. கீழ்வருவனவற்றுள் $4180 Jkg^{-1}K^{-1}$ தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் மதிப்பு கொண்ட திரவத்தினை தேர்ந்தெடுக்க (பாதரசம், மண்ணெண்ணை, நீர், தேங்காய் எண்ணெய்)

பிரிவு – ஆ

6. படங்களை ஆராய்ந்து, ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் வேலை செய்யப்படுகிறதா ? இல்லையா ? என்பதைக் கூறி விளக்குக.

(i) (ii) (iii)

7. புவியைச் சுற்றி வரும் துணைக்கோளின் மீது ஈர்ப்பியல் விசையால் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு என்ன ? உங்களது விடைக்கான காரணம் எழுதுக.

8. தற்போது வீடுகளில், மற்ற உலோகங்களை விட தாமிரத்தாலான அடிப்பகுதி கொண்ட சமையல் கலன்கள் பயன்படுத்தப்படுவதேன் ?

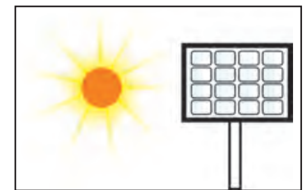
9. படங்களைப் பார்க்கவும். ஒவ்வொரு சாதனத்தில் நிகழும் ஆற்றல் மாற்றங்களை குறிப்பிடுக.



(i)


(ii)


(iii)


(iv)

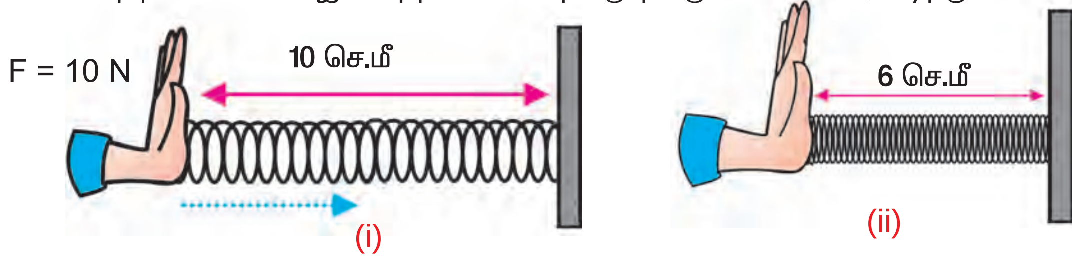
10. பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக

நிலைமாற்றம்	உதாரணம்
1) ஆவியாதல்	அ) கற்பூரம் எரிதல்
2) குளிர்தல்	ஆ) நீர்,பனிக்கட்டியாக மாறுதல்
3) உறைதல்	இ) நீராவி
4) பதங்கமாதல்	ஈ) மழை

11. 40 கிகி எடையுள்ள ராஜா, ஒவ்வொன்றும் 16 செமீ உயரம் உள்ள 20 படிக்கட்டுகளை 20 வினாடியில் ஏறுகின்றான் எனில் அவனுடைய திறன் என்ன ?

12. கீழ்க்காணும் படங்களை பார்க்கவும். அழுக்கப்படும் சுருள்வில்லில் சேமிக்கப்படும் நிலையாற்றலின் அளவு என்ன ?

13. 'நீரின் கொதிநிலை 100°K இக்கூற்றில் உள்ள தவறு/தவறுகளை கண்டுபிடித்து, கெல்வின்



அளவு முறையில் சரியாக எழுதுக.

14. கீழே தரப்பட்டுள்ளவற்றிலிருந்து, சரியான விடையைக் கொண்டு கீழ்க்காணும் அட்டவணையை பூர்த்தி செய்க. (எந்திர ஆற்றல், ஒலி வாங்கி, ஒலிப்பான்)

வ.எண்	ஆற்றல் மாற்றம்		கருவி
1.	மின்னாற்றல்		மின்மோட்டார்
2.	ஒலிஆற்றல்	மின்னாற்றல்	

பிரிவு – இ

15. கலா, தன்னுடைய பள்ளி அறிவியல் ஆய்வகத்தில் மெழுகின் உருகுநிலையைக் கண்டறியும் ஆய்வினைச் செய்கிறாள். ஆய்வின் போது அவள் குறித்த, உருகிய மெழுகின் வெப்பநிலைகள் பின்வருமாறு.

காலம் (நிமிடத்தில்)	வெப்பநிலை °C
0	85
1	80
2	70
3	60
4	57
5	57
6	57
7	54
8	48

i) நேரத்தை X-அச்சிலும் வெப்பநிலையை Y-அச்சிலும் கொண்டு குளிர்வு வரைபடம் வரைக.

ii) வரைபடத்திலிருந்து மெழுகின் உருகுநிலையைக் கண்டுபிடி

iii) வரைபடத்தின் தட்டையான பகுதியில் மெழுகின் நிலை என்ன ?

16. தானே தடையின்றி கீழே விழும் பொருள் ஒன்றின் நிலைகள் படத்தில் தரப்பட்டுள்ளன.

A என்ற புள்ளியில்

இயக்க ஆற்றல் = 0,

நிலை ஆற்றல் = mgh

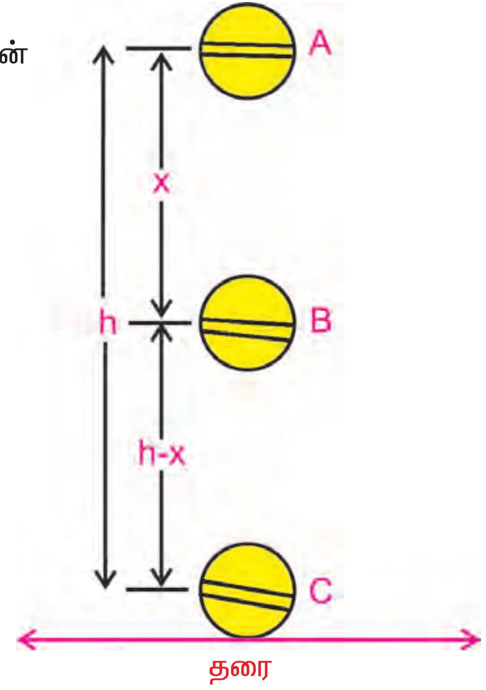
B என்ற புள்ளியில்

இயக்க ஆற்றல் = mgx

C என்ற புள்ளியில்

இயக்க ஆற்றல் = mgh ,

நிலை ஆற்றல் = 0.



அ) B என்ற புள்ளியில் பொருளின் நிலை ஆற்றலைக் காண்க.

ஆ) A,B மற்றும் C என்ற நிலைகளில் பொருளின் மொத்த ஆற்றல் கணக்கிடுக.

இ) மொத்த ஆற்றலில் ஏதேனும் மாறுபாடு உள்ளதா ? முடிவிலிருந்து நீவீர் அறிவன யாது ?

17. மெழுகின் உருகுநிலை கண்டறியும் சோதனையை விவரிக்கவும்.

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்



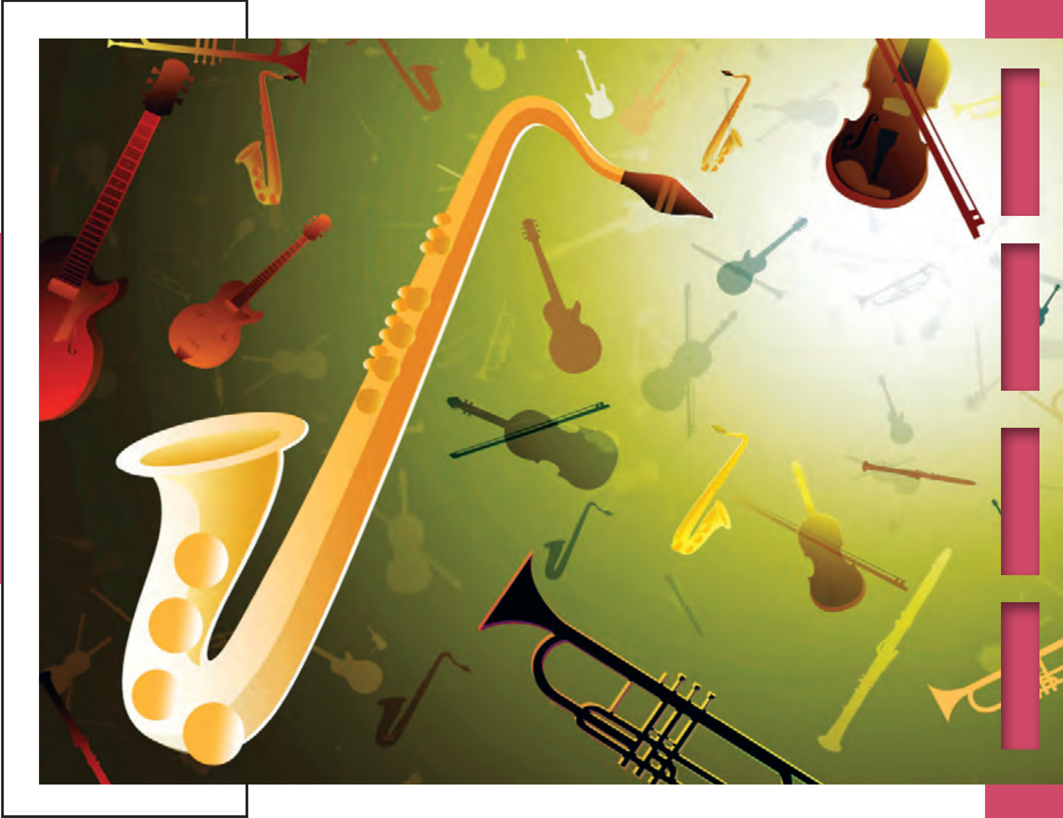
1. Physics Foundation and Frontiers
   - G.Gamov and J.M.Clereland – Tata Mc Graw Hill
2. Complete Physics for IGCSE – Oxford publications

இணையதளங்கள்



http://www.edugreen.teri.res.in/explore/n_renew/energy.htm
http://www.arvindguptatoys.com
http://www.physics.about.com

அலகு 17



ஒலியியல்

ஒலியியல்

மீனாவும், அவளது பெற்றோரும் திருமண வரவேற்பு நிகழ்ச்சி ஒன்றிற்குச் சென்றிருந்தனர். அங்கிருந்த இசைக்குழுவிலுள்ள ஒவ்வொருவரும் இசை நிகழ்ச்சி தொடங்கும் முன் தம்முடைய இசைக்கருவியினை, மீட்டியும் , தட்டியும், அடித்தும் சரிசெய்து கொண்டிருந்ததை மீனா கண்டாள். மீனா அவளுடைய தந்தையிடம் "அவர்கள் ஏன் அவ்வாறு செய்தனர்?" என வினவினாள். அதற்கு அவர் , சரியான அதிர்வுகளையும் , இசையையும் உண்டாக்க அவ்வாறு செய்தனர் என விளக்கினார். மீனாவும், மற்றவர்களும் ஒலியினைப்பற்றி புரிந்து கொள்ள நாம் இப்பாடத்தின் மூலம் உதவுவோம்

17.1. ஒலி உண்டாக்குதல்

நம் அன்றாட வாழ்வில் ஒலியானது முக்கியப்பங்கு வகிக்கிறது. ஒலிமூலமாகத் தான் நமக்குள் செய்திகளைப் பரிமாறிக்கொள்ள முடிகிறது.

- இசையொலி நமக்கு மகிழ்ச்சியைத் தருகிறது.
- வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி ஒலிகள் நமக்குத் தேவையான தகவல்கள் மற்றும் பொழுது போக்குகளைத் தருகின்றன.
- வாகனங்களின் ஒலிப்பான் சப்தம் நம்மை எச்சரிக்கைச் செய்கிறது.

செயல் 17.1

வீணை, கிதார் மற்றும் வயலின் கம்பிகளை மீட்டுங்கள், அதிர்வுறும் கம்பியைப் பாருங்கள், ஓசையைக் கேளுங்கள்.



வீணை வயலின்

கிதார்

செயல் 17.2

(i) மணி அடியுங்கள் / கடிகாரத்தின் அலார ஒலியைக் கேளுங்கள்.

(ii) குச்சியால் டிரம் இசைக் கருவியை அடிப்பதால் உண்டாகும் ஒலியைக் கேளுங்கள்.

செயல் 17.3

(i) ஊதலை ஊதுங்கள்.

(ii) ஒலிப்பானை அழுத்துங்கள், ஒலியைக் கேளுங்கள்.



ஊதல் ஒலிப்பான்

இவ்வாறு சுரண்டுதல், தேய்த்தல், ஊதுதல், மீட்டுதல், அடித்தல், குலுக்குதல் போன்ற மேற்கூறிய செயல்களின் மூலமாக பொருள்களிலிருந்து ஒலியை உண்டாக்கலாம். இவையனைத்தும் பொருள்களை அதிர்வுறச் செய்கின்றன. இதனால் காற்றில் உள்ள துகள்கள் அதிர்வுறுகின்றன. ஒலிக்கு முக்கியக் காரணம் அதிர்வுகள் எனலாம். அதிர்வுகள் என்பது பொருள்களின் சிறிய, முன், பின் இயக்கமாகும்.



மணி டிரம்ஸ் அலாரம்

செயல் 17.4

நீங்கள் கேட்கும் ஒலியை கீழ்வரும் அட்டவணையில் வகைப்படுத்தவும்.

வ. எண்	தேய்த்தல்	ஊதுதல்	மீட்டுதல்	அடித்தல்
1.	வயலின்	ஊதல்	கிதார்	டிரம்
2.				
3.				
4.				

17.2. ஒலி பரவுதல்

செயல் 17.5



நீர் பரப்பின் மீது கல் ஒன்றை எறியுங்கள். கல் விழுந்த புள்ளியிலிருந்து படத்தில் காண்பது போல் வட்ட வடிவ அலைகள் அனைத்துத் திசைகளிலும் முன்னேறி பரவுவதைக் காணலாம்.

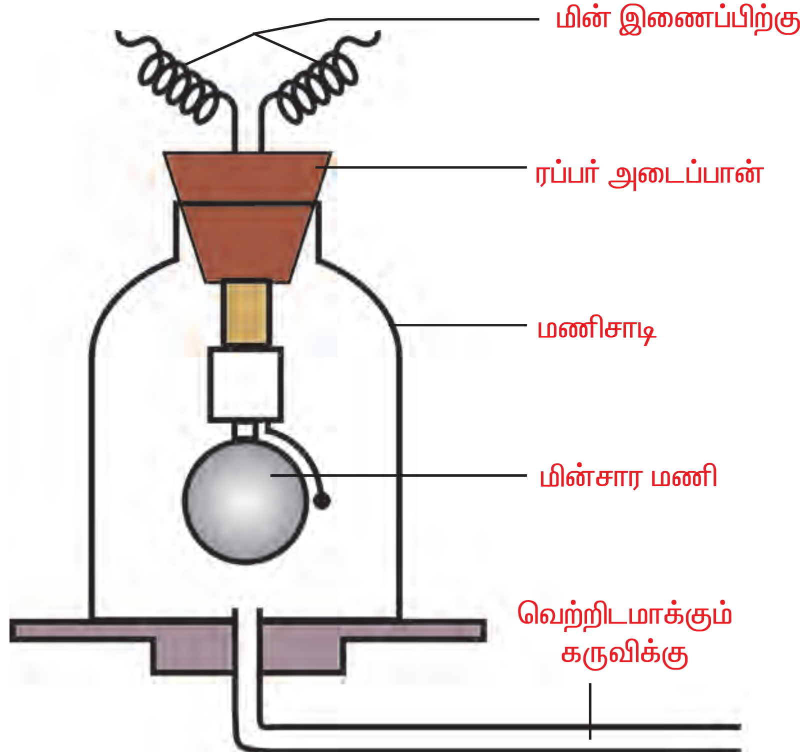
ஒலியானது ஒலிமூலத்திலிருந்து கேட்குநருக்கு ஊடகத்தின் வழியே பரவுகிறது. அதிர்வுறும் பொருள்களின் முன், பின் இயக்கத்தின் காரணமாக ஒலி அலை பரவுகிறது.

ஊடகம்

எந்த பொருளின் வழியே ஒலியலைகள் பரவுகின்றனவோ அதற்கு ஊடகம் என்று பெயராகும். ஊடகமானது திட, திரவ அல்லது வாயுப் பொருளாக இருக்கலாம்.

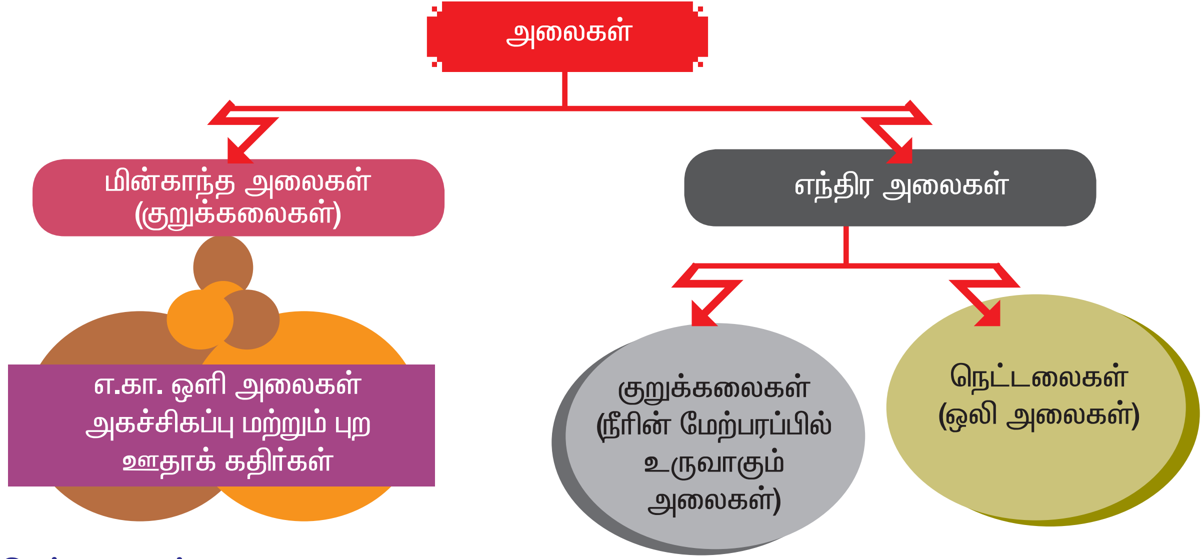
இராபர்ட் பாயில் என்ற அறிவியல் அறிஞர் ஒலி வெற்றிடத்தின் வழியே பரவாது என நிரூபித்தார். அவர் படம் 17.1 ல் காட்டியவாறு கண்ணாடி குடுவையினுள் மின்சார மணியை அமைத்தார். வெற்றிடமாக்கும் கருவிகொண்டு சிறிது சிறிதாகக் காற்றைக் குடுவையிலிருந்து வெளியேற்றி ஒலியின் அளவு குறைவதைக் காட்டினார். முழுவதுமாகக் காற்றை வெளியேற்றிய பிறகு ஒலி கேட்கவில்லை என நிரூபித்தார். குடுவையினுள் மீண்டும் காற்றைச் செலுத்தி ஒலியைக் கேட்கச் செய்தார்.

ஊடகத்தின் துகள்கள் அலை இயக்கத்திற்கு உட்படுவதால், அலை இயக்கமானது தொடர்ந்து ஒரு துகளிலிருந்து அடுத்தடுத்த துகள்களுக்கு மாற்றப்படும். ஒவ்வொரு துகளும் அதற்கு முன் உள்ள துகளை விட சிறிது நேரம் கழித்து அதிர்வடையத் தொடங்கும். ஊடகத்தின் துகள்கள் இடம் பெயராமல் ஒரு துகளிலிருந்து மற்றொரு துகளுக்கு மாறுபாடு மட்டுமே முன்னேறிச் செல்கிறது. இது போலவே ஒலி அலைகள் பரவுகிறது.



படம் 17.1 .கண்ணாடி குடுவையினுள் மின்சார மணி

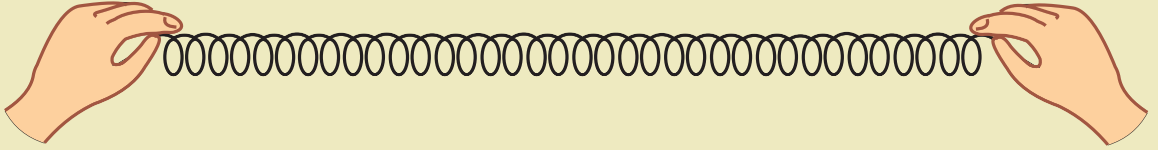
17.3. நெட்டலைகளும் குறுக்கலைகளும்.



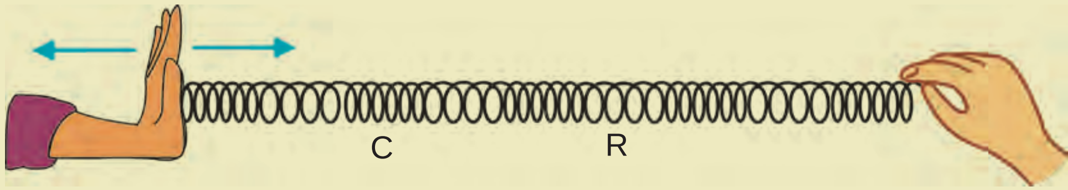
நெட்டலைகள்

செயல் 17.6

சுருள்வில் ஒன்றை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு முனையை நீங்கள் பிடித்துக் கொண்டு, மறுமுனையை உங்கள் நண்பனைப் பிடித்துக்கொள்ளுமாறு கூறுங்கள். படத்தில் காட்டியவாறு சுருள்வில்லினை நீட்டுங்கள்.



தற்போது சுருள் வில்லை உங்களது நண்பன் பக்கம் தள்ளுங்கள். சுருள் வில்லை உங்கள் கையால் மாறி மாறி தள்ளவும் இழுக்கவும் செய்யுங்கள். சுருள்வில் படத்தில் காட்டியவாறு அமைவதைக் காணலாம்.

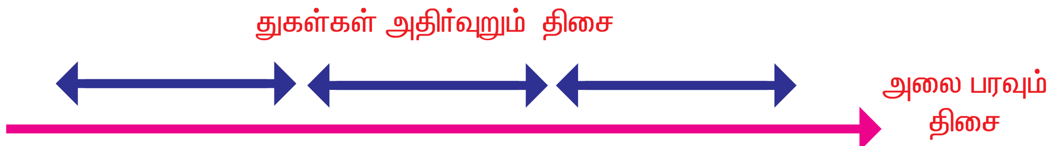


C - நெருக்கம் R - நெகிழ்வு

ஊடகத்திலுள்ள துகள்கள் அலை பரவும் திசைக்கு இணையாகவோ அல்லது அவற்றின் திசையிலேயோ அதிர்வுறுவதால் உண்டாகும் அலைகள் நெட்டலைகள் எனப்படும்.

எ.கா. ஒலி அலைகள்

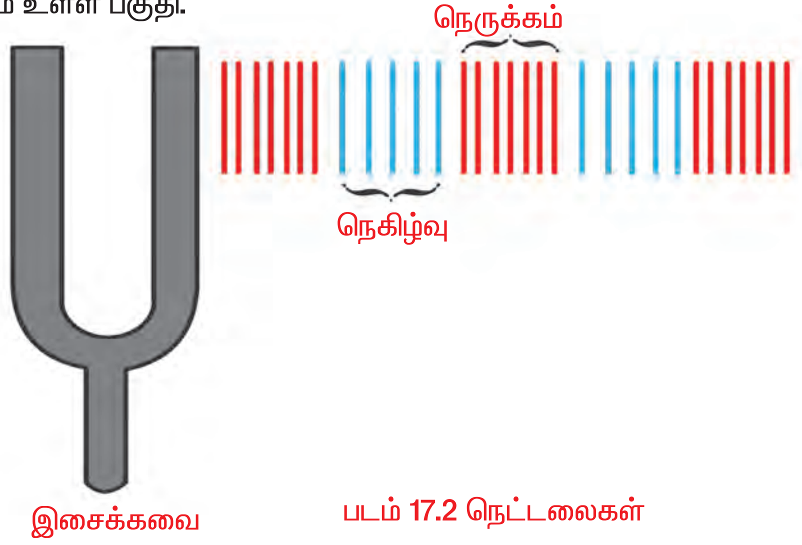
துகள்கள் அதிர்வுறும் திசை



அலை பரவும் திசை

ஒலி அலைகள் காற்றிலோ அல்லது வாயுவிலோ நெட்டலைகளாகப் பரவுகின்றன.

ஊடகத்தின் வழியே நெட்டலைகள் பரவும்போது படம் 17.2ல் காட்டியவாறு நெருக்கமும் நெகிழ்வும் உருவாகின்றன. நெருக்கம் என்பது அதிக அழுத்தம் உள்ள பகுதி , நெகிழ்வு என்பது குறைந்த அழுத்தம் உள்ள பகுதி.



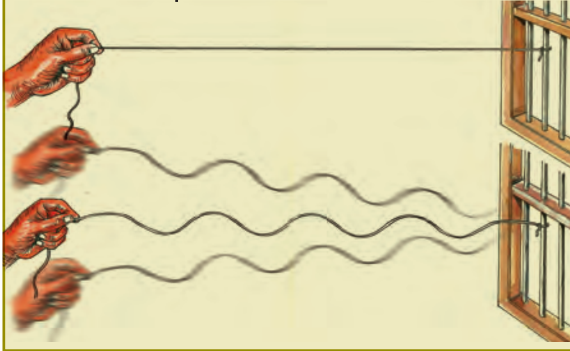
படம் 17.2 நெட்டலைகள்

குறுக்கலைகள்

செயல் 17.7

நீளமான கயிற்றின் ஒரு முனையை ஜன்னலில் கட்டி மற்றொரு முனையை இறுகப் பிடித்து கொள்ளுங்கள். இப்போது படத்தில் காட்டியவாறு கையை மேலும் கீழுமாக சுண்டி விடுங்கள்.

படத்தில் காட்டியவாறு மேல் கீழ் இயக்கத்தையும், குறுக்கலைகள் உண்டாவதையும் காணலாம்.



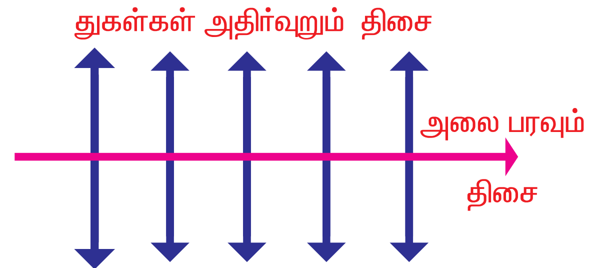
ஊடகத்துகள்கள், அலைபரவும் திசைக்கு, செங்குத்தான திசையில் அதிர்வுறுவதால் உருவாகும் அலைகள் குறுக்கலைகள் எனப்படும்.

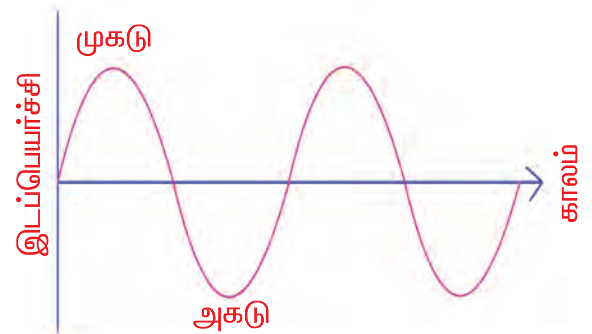
எ.கா நீரலைகள், இழுத்துக்கட்டப்பட்ட கம்பியின் அதிர்வுகள்

குறுக்கலைகள் ஊடகத்தின் வழியே முகடு, அகடுகளாகப் படம் 17.3 ல் காட்டியவாறு பரவுகின்றன.

முகடு : நடுநிலைப் புள்ளியிலிருந்து மேல் நோக்கு திசையில் ஊடகத்துகளின் பெரும இடப்பெயர்ச்சி முகடு எனப்படும்.

அகடு : நடுநிலைப்புள்ளியிலிருந்து கீழ் நோக்கு திசையில் ஊடகத்துகளின் பெரும இடப்பெயர்ச்சி அகடு எனப்படும்.





படம் 17.3 குறுக்கலைகள்

குறுக்கலைகள் மற்றும் நெட்டலைகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடு.

குறுக்கலைகள்	நெட்டலைகள்
ஊடகத்துகள்கள், அலைபரவும் திசைக்குச் செங்குத்தாக அதிர்வுறுகின்றன.	ஊடகத்துகள்கள் அலைபரவும் திசைக்கு இணையான திசையில் அதிர்வுறுகின்றன.
முகடுகள், அகடுகள் உருவாகின்றன.	நெருக்கமும் நெகிழ்வுகளும் உருவாகின்றன.
திட மற்றும் திரவ மேற்பரப்பின் வழியே பரவுகின்றன.	திட, திரவ மற்றும் வாயுக்களின் வழியே பரவுகின்றன.
எ.கா. நீரலைகள்	எ.கா. ஒலி அலைகள்

குறுக்கலைகள் காற்று அல்லது வாயுக்களின் வழியே பரவுவதில்லை. ஏன் ?

வரையறைகள்:

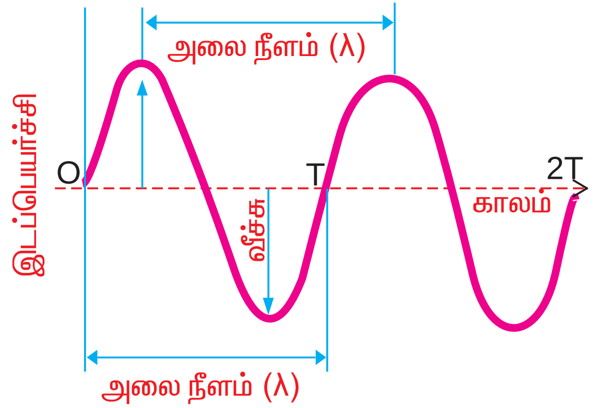
வீச்சு (a): நடுநிலைப் புள்ளியிலிருந்து துகள் அடையும் பெரும இடப்பெயர்ச்சி வீச்சு எனப்படும். இதன் அலகு மீட்டர்.

அலைவு காலம் (T): ஒரு முழு அதிர்வினை மேற்கொள்ள ஊடகத்துகள்கள் எடுத்துக் கொள்ளும் காலம். இதன் அலகு வினாடி.

அதிர்வெண் (n): ஊடகத்துகள் ஒரு வினாடியில் மேற்கொள்ளும் முழு அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை அதிர்வெண் எனப்படும். இதன் அலகு ஹெர்ட்ஸ் (hertz).

$$n = \frac{1}{T}$$

அலைநீளம் (λ): அதிர்வுறும் துகள், ஒரு அதிர்விற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் நேரத்தில், ஊடகத்தில் அலைபரவும் தொலைவு அலைநீளம் எனப்படும். இதன் அலகு மீட்டர்.



அலையின் திசைவேகம், அதிர்வெண், மற்றும் அலைநீளம் இவற்றிற்கானத் தொடர்பு.

T வினாடி நேரத்தில் அலைபரவும் தொலைவு = λ

$$\text{திசைவேகம்} = \frac{\text{தொலைவு}}{\text{காலம்}} = \frac{\lambda}{T}$$

ஆனால் $n = \frac{1}{T}$, $v = n\lambda$

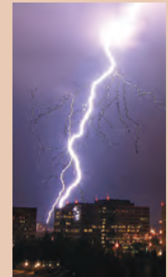
திசைவேகம் = அதிர்வெண் x அலைநீளம்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒலியானது காற்றில் செல்லும் வேகத்தைவிட, நீரில் ஐந்து மடங்கு வேகமாகவும், இரும்பில் இருபது மடங்கு வேகமாகவும் செல்கிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒளியின் திசைவேகம் (3×10^8 மீ/வி) ஆனது ஒலியின் திசைவேகத்தைவிட (340 மீ/வி) மிக, மிக அதிகம். ஒளியானது ஒலியைவிட மில்லியன் மடங்கு வேகமாகச் செல்கிறது. இதன் காரணமாகத்தான் இடி மின்னலின் போது, மின்னல் கீற்று முதலில் புலப்படுகிறது. பின்னர் இடியோசை கேட்கிறது.

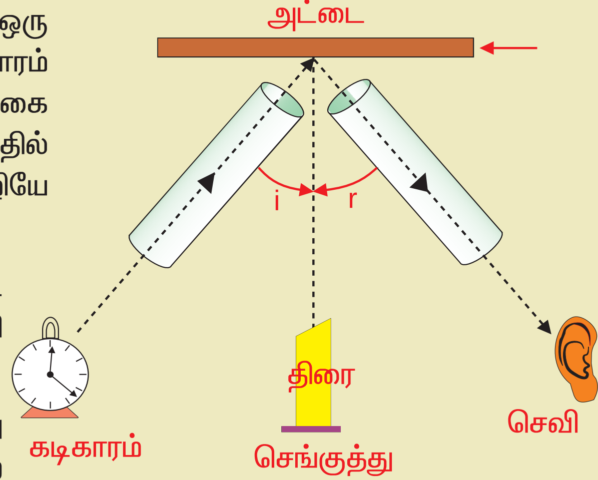


17.4. ஒலி எதிரொலிப்பு

செயல் 17.8

தடிமனான அட்டை (அல்லது) வரைபட அட்டைகள் மூலமாகச் செய்யப்பட்ட ஒரே மாதிரியான இரண்டு குழாய்களை எடுத்துக் கொள்க.

குழாய்களை மேசையின் மீது வைத்து, சுவரின் அருகே மேசையை அமைக்கவும். ஒரு குழாயின் திறந்த முனைக்கருகில் கடிகாரம் ஒன்றினை வைத்து அதன் எச்சரிக்கை மணியை அழுத்தி ஒலியினைப் படத்தில் காட்டியவாறு, மற்றொரு குழாயின் வழியே கேட்கவும்.



குழாய்களுக்கு இடைப்பட்ட கோணமதிப்பினைச் சரி செய்து பெரும ஒலி கேட்குமாறு செய்யவும்.

சோதனை முடிவுகளிலிருந்து ஒலியானது, ஒளியைப் போன்றே எதிரொலிப்பு அடைவதை உணரலாம்.

ஒலியானது மலைகளாலும், உயரமான கட்டடங்களினாலும் எதிரொலிப்பு அடையும்.

17.4.1. எதிரொலி (ECHO)

நாம் ஏற்படுத்தும் ஒலியானது காடுகள் அல்லது மலைகள் அல்லது கட்டடங்களினால் எதிரொலித்து அல்லது மீண்டெழுந்து நம் செவிகளை எதிரொலியாக வந்து அடைகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஒருவர் ஏற்படுத்தும் ஒலியானது, பொருட்களினால் எதிரொலிப்பு அடைந்த பின்னர் இரண்டு அல்லது மூன்று முறை கேட்கப்படுகிறது. இத்தகைய ஒலிகள் எதிரொலி எனப்படும்.

செயல் 17.9

ஒரு குகை அல்லது சுரங்கப் பாதையினுள் நின்று அதிகச் சப்தத்துடன் ஒலி எழுப்புங்கள். நீங்கள் ஒலி எழுப்பிய சிறிய கால இடைவெளிக்குப்பின் மீண்டும் ஒலிச் சத்தத்தைக் கேட்க முடிகிறது.



நீங்கள் எழுப்பிய ஒலிச்சத்தமானது, சுவரை அடைந்து மீண்டும் நம்மை வந்தடைய சற்று கால தாமதம் அடைவதினால் எதிரொலி கேட்கின்றது.

கேட்டலின் நீட்டிப்பு காரணமாக நமது மூளையில் ஒலியானது ஒரு வினாடியின் 1/10 பங்கிற்கு ஒலி தொடர்ந்து உணரப்படுகிறது. எதிரொலிப்பு மூலமாக நம்மை வந்தடையும். எந்த ஒரு ஒலியும் 1/10 வினாடியில் 34 மீ தொலைவு பயணம் செய்திருக்கும். எனவே எதிரொலி கேட்கப்படவேண்டுமெனில் ஒலியை எதிரொலிப்பு அடையச் செய்யும் தடைபொருளானது குறைந்தது 17 மீ தொலைவில் அமைய வேண்டும். ஏன் ? ஆராய்க.

$$\text{திசைவேகம்} = \frac{\text{தொலைவு}}{\text{காலம்}}$$

தொலைவு = திசைவேகம் x காலம்

= 340 x 1 / 10

= 34 மீ.

பன்முக எதிரொலிப்பின் காரணமாக எதிரொலிப்பானது ஒன்றுக்கு மேல் பலதடவை கேட்கிறது. ஒலியானது எதிரொலிப்பு பரப்புகளாகிய மேகக்கூட்டம் மற்றும் நிலப்பகுதிகளால் மீண்டும் மீண்டும் எதிரொலிப்பு அடைவதால் இடி முழக்கம் கேட்கிறது.

17.4.2. எதிர் முழக்கம் (Reverberation)

ஒரு பெரிய அறையில் ஏற்படுத்தப்படும் ஒலியானது, அறையின் சுவர்களில் பட்டு மீண்டும் மீண்டும் எதிரொலிப்பு அடைந்து அதன் கேட்கும் தன்மை சுழியாகும்வரை நீடித்திருக்கும்.

பன்முக எதிரொலிப்பின் காரணமாக, ஒலி கேட்டல் நீடித்திருக்கும் தன்மை எதிர்முழக்கம் எனப்படும்.



ஒலிப்பதிவு கூடம்

கலை அரங்கம், பெரிய அறை, திரை அரங்கம் மற்றும் ஒலிப்பதிவு கூடங்கள் போன்றவற்றில் ஏற்படும் அதிகமான எதிர்முழக்கம் விரும்பத்தகாதது ஆகும். எதிர்முழக்க நேரம் ஒரு குறிப்பிட்ட உகந்த(optimum) மதிப்பைவிட அதிகமாக இருத்தல் கூடாது. எதிர் முழக்க நேரமானது பேச்சிற்கு 0.5 விநாடியும், இசைக்கு 1 முதல் 1.5 விநாடியும் இருத்தல் வேண்டும். எதிர் முழக்க நேரத்தைக் குறைப்பதற்கு, கலைஅரங்கத்தின் மேற்கூரை, சுவர்கள் போன்றவை ஒலி உட்கவரும் தன்மை கொண்ட பொருள்களாலான அமுக்கப்பட்ட நார் அட்டை, திரைச்சீலைகள் மற்றும் பிளாஸ்டர் போன்ற பொருள்களால் மேற்பூச்சு செய்யப்பட்டிருக்கும். பார்வையாளர்கள் அமரும் இருக்கைகள் ஒலியை உட்கவரும் பண்பின் அடிப்படையில் தெரிவு செய்யப் படுகின்றன.

17.5. செவியுணர் நெடுக்கம்

ஒலியானது அதிர்வுறும் பொருள்களால் உருவாகின்றது. 20 Hz முதல் 20,000 Hz வரை அதிர்வெண் நெடுக்கம் கொண்ட ஒலியை நம்மால் கேட்க முடிகிறது. நமது செவியினால் உணரக்கூடிய நெடுக்கம் கொண்ட ஒலிச்சைகைகளை மனிதர்களின் செவியுணர் நெடுக்கம் என்கிறோம். (1 Hz = 1 சுற்று / வினாடி)

20,000 Hz க்கும் அதிகமான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி மீயொலி எனப்படும்.

வௌவால்கள் மற்றும் டால்பின்கள் சிலநேரங்களில் எழுப்பும் ஒலிகள் மீயொலிகளாகும்.

20 Hz க்கும் குறைவான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி குற்றொலி எனப்படும்.

நம்மால் மீயொலியினையும், குற்றொலியினையும் கேட்க முடிவதில்லை. ஆனால் சில குறிப்பிட்ட மிருகங்கள் மீயொலி மற்றும் குற்றொலிகளை உருவாக்கவும், உணரவும் செய்கின்றன.

ஹென்றி ரூடால்ப் ஹெர்ட்ஸ் (1857 – 94)



ஜெர்மன் நாட்டைச் சேர்ந்த அறிவியல் அறிஞர் ஹெர்ட்ஸ், முதன் முதலாக ரேடியோ அலைகள் இருப்பதை ஆய்வின் மூலம் நிரூபித்தார். திரவங்களின் ஆவியாதல் பற்றியும் ஆய்வு செய்துள்ளார். இவர் வானிலை ஆய்வில் மிகுந்த நாட்டமுடையவர். அதிர்வெண்ணின் அலகாகிய சுற்றுகள் / விநாடி இவரது பெயராலேயே ஹெர்ட்ஸ் என்ற அலகாக மாற்றப்பட்டது.

மனிதன் மற்றும் வெவ்வேறு மிருகங்களின் செவியுணர் நெடுக்கம் (Hz)


மனிதன்
20 - 20,000


வெளவால்
1000 - 1,50,000


யானை
16 - 12,000


டால்பின்கள்
70 -1,50,000



பசு
16- 40,000


கடல்நாய்
900 – 2,00,000


பூனை
100 - 32,000


நாய்
40 - 46,000


முயல்
1000 - 1,00,000

செயல் 17.10

காலை முதல், இரவு வரை நீங்கள் கேட்கக்கூடிய உயிரிகளால் ஏற்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு ஒலிகளை எண்ணுங்களேன்.

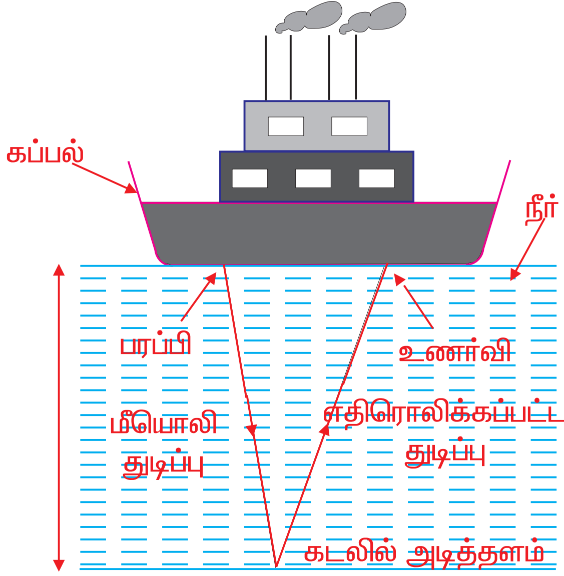
17.6. மீயொலியின் பயன்பாடு

மீயொலி வரிக்கண்ணோட்டம் என்பது தற்போதுநடைமுறையில்உள்ளகருவில்உள்ள சிசுவினை ஆய்வு செய்யும் பாதுகாப்பான, தீங்கு விளைவிக்காத துல்லியமான, மற்றும் மலிவான முறையாகும். இம்முறையானது தொடர்ந்து பயன்படுத்தப்பட்டு, தற்போது ஒவ்வொரு கருவுற்ற பெண்களிடம் கருவளர்ச்சி பற்றி அறிந்துகொள்ளக்கூடிய தவிர்க்க இயலாத நடைமுறை கருவியாக மாறி உள்ளது.



17.6.1. சோனார் (Sound Navigation and Ranging)

சோனார் என்பது மீயொலிகளைப் பயன்படுத்தி, கடலின் ஆழம், நீருக்கடியில் உள்ள பொருட்களின் தொலைவு, திசை, மற்றும் வேகம் ஆகியவற்றை அளக்கக் கூடிய கருவியாகும்.



படம் 17.4 மீயொலியை அனுப்பும் பரப்பியும் ஏற்கும் உணர்வியும்

கப்பலில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் சோனார் கருவியில், மீயொலிகளைப் பரப்பக்கூடிய பரப்பியும், மீயொலிகளை உணரக்கூடிய உணர்வியும் உள்ளது.

பரப்பியானது மீயொலிகளை உருவாக்கவும், பரப்பவும் செய்கிறது. இவ்வலைகள் நீருக்குள் பயணித்து கடலின் அடித்தளத்தில் உள்ள பொருட்களின் மீது மோதலுற்றபின் எதிரொலிப்பு பெற்று உணர்வியினால் உணரப்படுகின்றன.

உணரப்படும் மீயொலிகள் உணர்வியினால் மின்சைகைகளாக மாற்றப்பட்டு தகுந்த தகவல்களாகப் பெறப்படுகின்றன.

எதிரொலி நெடுக்கம்

மீயொலிகள் பரப்பப்படுவதற்கும், ஏற்கப்படுவதற்கும் இடையிலான கால இடைவெளி t என்க. நீருக்குள் ஒலியின் திசைவேகம் v மற்றும் மீயொலி கடந்த மொத்த தொலைவு 2d எனில்

$$2\,d = v \times t, \qquad d = \frac{v \times t}{2}$$

இவ்வாறு தடைப்பொருளின் தொலைவு கண்டறியும் முறை எதிரொலி நெடுக்கம் எனப்படும். இதன் மூலம் கடலின் ஆழம், கடலுக்குள் உள்ள பனிமலைகளின் இடம், நீர்மூழ்கிக் கப்பலின் தொலைவு, பனிப்பாறைகள் மற்றும் மூழ்கிய கப்பலின் நிலை போன்றவற்றை அறிய முடியும்.

செயல் 17.11

தொடர்வண்டி நிலையத்தில் உள்ள நடைமேடையில் நின்று கொண்டு உங்களை நோக்கி வரும் மற்றும் கடந்து செல்லும் தொடர்வண்டியின் ஊதல் ஒலியைக் கேளுங்கள்.

17.6.2. ஒலியியல் டாப்ளர் விளைவு

தொடர்வண்டியானது நம்மை நோக்கி வரும்போது ஊதல் ஒலியின் சுருதி அதிகமாவது போன்றும், தொடர்வண்டியானது நம்மைக் கடந்து செல்லும்போது சுருதி குறைவது போன்றும் தோன்றும்.

ஒலி மூலத்திலிருந்து ஒரு நிலையான தொலைவில் கேட்குநர் இருப்பாரேயானால், அவர் கேட்கக்கூடிய ஒலியின் சுருதியும், ஒலிமூலம் உருவாக்கும் ஒலியின் சுருதியும் ஒன்றாகவே இருக்கும். ஆனால் ஒலி மூலமோ அல்லது கேட்குநரோ (அல்லது) இரண்டும் இயக்கத்தில் உள்ளபோதோ கேட்குநருக்கு ஒலியின் அதிர்வெண்ணில் ஒரு மாற்றம் இருப்பது போல தோன்றும்.



ஒலி மூலத்திற்கும், கேட்குநருக்கும் இடையில் ஒரு சார்பியக்கம் உள்ளபோது ஒலியின் அதிர்வெண்ணில் தோற்ற மாற்றம் ஏற்படும் நிகழ்வு டாப்ளர் விளைவு எனப்படும்.

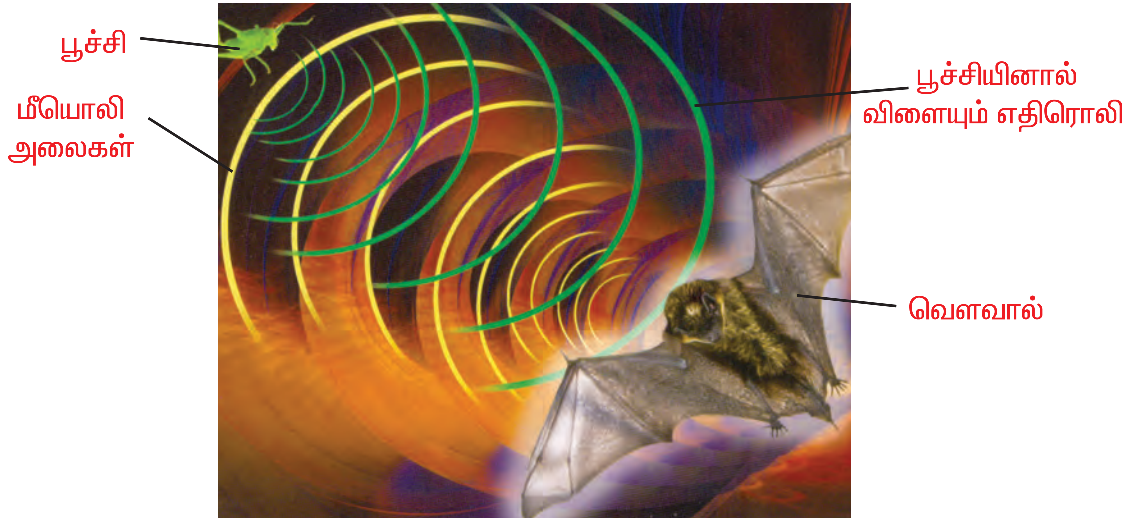
கிறிஸ்டியன் ஜோஹன் டாப்ளர் (1803 – 53)



இவர் ஆஸ்திரிய நாட்டைச் சேர்ந்த கணித மற்றும் இயற்பியல் அறிஞர் ஆவார். 1842ஆம் ஆண்டு இரட்டை விண்மீன்களிலிருந்து வரும் வண்ண ஒளியைப்பற்றிய ஆய்வின் மூலம் டாப்ளர் விளைவைக் கண்டறிந்தார். ஒலிமூலம் இயக்கத்தில் உள்ளபோது, அது உருவாக்கும் ஒலியின் சுருதியில் தோற்ற மாற்றம் ஏற்படும் என்ற கருத்தினை வெளியிட்டார். இவரது இக்கருத்து திசைவேகம் மற்றும் பொருட்களின் தொலைவு கண்டறியும் முறைகளுக்கு மிகவும் பயனுள்ளதாய் அமைந்துள்ளது.

ஒலியியல் டாப்ளர் விளைவின் பயன்கள்

- ரேடார் (Radio Detection and Ranging) – டாப்ளர் விளைவு தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படும் ரேடார் கருவியைக் கொண்டு நீர்மூழ்கிக்கப்பல் மற்றும் வானூர்திகளின் இயக்கம் மற்றும் திசைவேகம் கண்டறியப்படுகிறது.
- போக்குவரத்து கட்டுப்பாட்டு வாகனத்திலிருந்து, வேகமாக செல்லும் வாகனத்தை நோக்கி மைக்ரோ அலைகள் அனுப்பப்படுகின்றன. இயங்கும் வாகனத்திலிருந்து எதிரொலிப்பு பெறும் அலைகள், கட்டுப்பாட்டு வாகனத்திலுள்ள பகுப்பான் உதவியினால் உணரப்படுகின்றது. அதிர்வெண்ணில் ஏற்படும் டாப்ளர் இடப்பெயர்ச்சியின் மூலம் வாகனத்தின் வேகம் கணக்கிடப்படுகிறது.
- வானூர்தி நிலையத்தில் உள்ள ரேடாரின் மூலம் பெறப்படும் டாப்ளர் இடப்பெயர்ச்சியின் உதவியுடன் வானூர்தி உள்ள உயரம், வேகம், நெருங்கும் வானூர்தியின் தொலைவு போன்றவைக் கணக்கிடப்படுகின்றன.
- வௌவால்கள் மீயொலிகளை உருவாக்கும் மற்றும் உணரும் பண்புகள்கொண்டவை. இரை மற்றும் தடைப் பொருள்களில் பட்டு எதிரொலிப்பு அடையும் மீயொலிகளில் ஏற்படும் டாப்ளர் இடப்பெயர்ச்சியின் மூலம் வௌவால்கள் இரையின் தொலைவு மற்றும் இயக்கத்தை அறிந்து கொள்கின்றன.



மதிப்பீடு

பிரிவு – அ

1. நாம் இசையைக் கேட்கும்போது, ஒலியானது பரப்பப்படும் ஊடகம் ________ (திடப்பொருள், திரவப்பொருள், வாயு)

2. ஒலியை உண்டாக்கும் முறையின் அடிப்படையில் மாறுபட்ட ஒன்றினைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.


வாய் இசைக் கருவி


வீணை

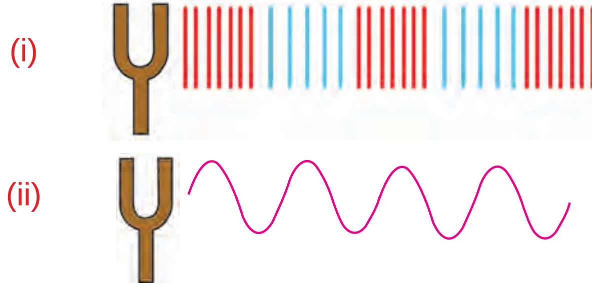

புல்லாங்குழல்


நாதஸ்வரம்

3. கீழ்கண்ட படங்களிலிருந்து, எந்த படம் ஒலியானது காற்றில் பரப்பப்படும் நிகழ்வினைக் குறிக்கிறது ?

அதிர்வுறும் இசைக்கவை   அலைபரவுதல்

(i)



(ii)

4. கொடுக்கப்பட்ட அதிர்வெண் பட்டியலிலிருந்து மீயொலி அதிர்வெண்ணைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
(2000 Hz, 20,000 Hz, 30,000 Hz, 10,000 Hz)

5. இதயத்துடிப்பு மானி செயல்படும் தத்துவம் ________ (எதிரொலிப்பு , பன்முக எதிரொலிப்பு)

6. செவியுணர் நெடுக்கத்தின் அடிப்படையில் மாறுபட்ட ஒன்றினைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.


யானை


வௌவால்


டால்பின்


முயல்

பிரிவு – ஆ

7. பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

அ)	நீரின் மேற்பரப்பில் தோன்றும் வட்ட வடிவ அலைகள்	(i) நெட்டலைகள்
ஆ)	ஒளி அலைகள்	(ii) மின்காந்த குறுக்கலைகள்
இ)	ஒலி அலைகள்	(iii) எந்திரவியல் குறுக்கலைகள்

8. A மற்றும் B என்ற இரு அரங்கங்கள் அருகருகே கட்டப்பட்டுள்ளன. ஒலிப்பொறியாளர் அவ்வரங்கங்களை ஆய்வு செய்து கீழ்கண்டவாறு அறிக்கை அளித்துள்ளார்.

அரங்கம்	எதிர் முழக்க நேரம்
A	1.5 s
B	0.5 s

மேற்கண்ட அரங்கங்களிலிருந்து, ஒரு அரங்கத்தை

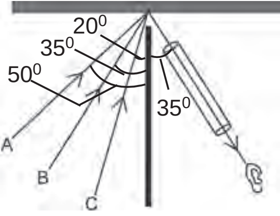
(i) கருத்தரங்கம் (அல்லது) சொற்பொழிவு நிகழ்வுக்கும் மற்றொன்றை

(ii) கலைநிகழ்ச்சிகளுக்காகவும் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

9. நீர்மூழ்கிக்கப்பலில் பொருத்தப்பட்டுள்ள சோனார் கருவியானது 5 வினாடி கால இடைவெளியில் பரப்பப்பட்ட ஒலிச்சைகைகளைப் பெறுகிறது. நீர்மூழ்கிக்கப்பலிலிருந்து பொருளின் தொலைவு 3625 மீ எனில் , நீரில் ஒலியின் திசைவேகத்தைக் கணக்கிடுக.

10. நாம் வசிக்கும் அறைகளில் எதிரொலி கேட்பதில்லை, பெரிய கூடங்களில் எதிரொலி கேட்கிறது. ஏன் ?

11.



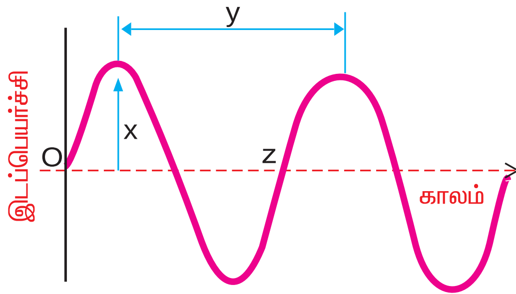
(i) படத்தில் A , B மற்றும் C எனக் குறிப்பிடப்பட்ட நிலைகளில் எந்நிலையில் எச்சரிக்கை ஒலி எழுப்பும் கடிகாரத்தினை வைத்தால், கேட்குநருக்கு பெரும ஒலி கேட்கும் ?

(ii) உங்களது விடைக்கான காரணம் தருக.

12. கலையரங்கம் அல்லது திரை அரங்குகளின் மேற்கூரை மற்றும் சுவர்கள் திரைச்சீலைகளாலும், அமுக்கப்பட்ட நார் அட்டைகளாலும் மூடப்பட்டிருப்பதேன் ? விளக்குக.

பிரிவு – இ

13. கீழ்காணும் படம் அலை ஒன்றினைக் குறிக்கிறது.



(a) படத்தினை வரைந்து x,y,மற்றும் z என்ற மாறிகளின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.

(b) மேற்கண்ட மாறிகளைக்கொண்டு அலையின் திசைவேகத்திற்கான சமன்பாட்டினைத் தருவீர்.

(c) குறுக்கலைகளுக்கும், நெட்டலைகளுக்கும் இடையே உள்ள ஏதேனும் இரு வேறுபாடுகளை எழுதுக.

மேலும் அறிய



புத்தகங்கள்

1. Know about Science - sound - Dreamland
2. V.K.Science, Physics, Class IX - Satya Prakash, V.K. (India) Enterprises, New Delhi - 2



இணையதளங்கள்

http://www.alcyone.com/max/physics/index.html

http://www.dmoz.org/science/physics

செய்முறைகள்









செய்முறைகளின் பட்டியல்

வ. எண்	சோதனையின் பெயர்	சோதனையின் நோக்கம்	தேவையான பொருள்கள்	காலம்
1.	தாவரசெல்	வெங்காயத் தோலின் தற்காலிகப் பொருத்தி (தற்காலிக நழுவம்) ஒன்றைத் தயாரித்து, தாவர செல்களை அறிதல்	வெங்காயத்தின் குமிழம், கண்ணாடிச் சிற்றகல், கண்ணாடி வில்லை, கண்ணாடி நழுவம், மெத்திலீன் நீலம் அல்லது சாஃப்ரனின், கிளிசரின், உறிஞ்சுதாள் மற்றும் நுண்ணோக்கி	40 நிமிடம்
2.	சவ்வூடுபரவல்	உருளைக்கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் மூலம் சவ்வூடு பரவல் நிகழ்ச்சியை அறிதல்.	உருளைக்கிழங்கு, கத்தி, சர்க்கரைக் கரைசல், பீக்கர், சாயமேற்றிய நீர், குண்டுசிகள் முதலியன.	40 நிமிடம்
3.	மகரந்தத்தூள்	மகரந்தத் தூள்களை கண்ணாடி நழுவத்தில் தூவி, எளிய நுண்ணோக்கியில் பார்த்தல் மற்றும் படம் வரைந்து பாகங்கள் குறித்தல்.	மலர்கள், எளிய நுண்ணோக்கி, கண்ணாடி நழுவம் மற்றும் ஊசி	40 நிமிடம்
4.	சாறேற்றம்	சாறேற்றம் சைலக்குழாய்கள் வழியாகத் தான் நடைபெறுகிறது என்பதை காசித்தும்பைத் தாவரத்தைப் பயன்படுத்தி நிரூபித்தல்.	சீசா அல்லது பீக்கர், நீர், இயோசின் சாயம் அல்லது சிவப்பு மை மற்றும் காசித்தும்பைத் தாவரம்.	40 நிமிடம்
5.	பாரமீசியம்	தயாரிக்கப்பட்ட பாரமீசியம் கண்ணாடிசில்லை இனங்காணல்	கூட்டு நுண்ணோக்கி, பாரமீசியம் கண்ணாடி சில்	40 நிமிடம்
6.	பாலின் தூய்மை	பால்மானியைப் பயன்படுத்தி பாலின் தூய்மையைக் காணல்	பால், பால்மானி	40 நிமிடம்
7.	நுண்ணுயிரிகள்	குளத்து நீரில் காணப்படும் 3 நுண்ணுயிரிகளை இனங்காணல்	குளத்துநீர், கூட்டு நுண்ணோக்கி, கண்ணாடி சில்	40 நிமிடம்
8.	எத்தில் ஆல்கஹால்	ஊடகத்தில் உள்ள எத்தில் ஆல்கஹாலைக் காண்டுபிடித்தல்	எத்தில் ஆல்கஹால், அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டை குரோமேட், சோதனைக் குழாய்	40 நிமிடம்

வ. எண்	சோதனையின் பெயர்	சோதனையின் நோக்கம்	தேவையான பொருள்கள்	காலம்
9.	திரவத்தின் கனஅளவை அளவிடல்	கரைசல்களின் கனஅளவை பிப்பெட்டை பயன்படுத்தி அளவிடல்	பிப்பெட் (20 மிலி) முகவை (250 மிலி)	40 நிமிடம்
10.	பூரிதமற்ற, பூரிதமற்றும் பூரித மிக்க கரைசல்கள் தயாரித்தல்	பூரிதமற்ற, பூரிதமற்றும் பூரித மிக்க செறிவுள்ள வெவ்வேறு கரைசல்களைத் தயாரித்தல்	முகவை (100 மிலி) தூயநீர் சோடியம் குளோரைடு	40 நிமிடம்
11.	உலோகங்களின் செயல் திறன்களை அறிதல்	உலோகங்களின் ஒப்பு செயல்திறன்களை அளவிடல்	சோதனைக் குழாய், காரீயம், துத்தநாகம் மற்றும் தாமிரம் $Pb(NO_3)_2$, Zn SO_4, $CuSO_4$	40 நிமிடம்
12.	அமில உறுப்புகளைக் கண்டறிதல்	கொடுக்கப்பட்ட உப்பிலுள்ள அமில உறுப்பைக் கண்டறிதல்	சோதனைக் குழாய், கார்பனேட் உப்பு, சல்பேட் உப்பு, குளோரைடு உப்பு, நீர்த்த HCl, $AgNO_3$, $BaCl_2$	40 நிமிடம்
13.	கோள வடிவ பொருள் ஒன்றின் விட்டம் கண்டறிதல்.	வெர்னியர் அளவியைக் கொண்டு கோள வடிவப்பொருளின் விட்டம் கண்டறிதல்.	வெர்னியர் அளவி, கோள வடிவ பொருள் (தனி ஊசலின் குண்டு)	40 நிமிடம்
14.	தனி ஊசல் ஒன்றின் நீளத்திற்கு அதன் அலைவு காலத்திற்கும் இடைப்பட்ட தொடர்பை கண்டறிதல்.	தனி ஊசலின் அலைவுகாலம் கண்டறிந்து, l/T^2ஒரு மாறிலி என நிரூபித்தல்.	தனி ஊசல் கருவி (தாங்கி, ஊசல் குண்டு, நூல், பிளவுபட்ட தக்கை, நிறுத்து கடிகாரம்)	40 நிமிடம்
15.	திடப்பொருளின் அடர்த்தி கண்டறிதல்.	நீரின் அடர்த்தியை விட அதிகமான அடர்த்தி கொண்ட திடப்பொருளின் அடர்த்தியை ஆர்க்கிமிடிஸ் தத்துவத்தைக் கொண்டு கண்டறிதல்	சுருள்வில் தராசு. பித்தளைக் குண்டு, நீருடன் கூடிய முகவை	40 நிமிடம்
16.	வெப்பநிலை – காலம் இடைப்பட்ட தொடர்பை கண்டறிதல்.	நீரின் கொதிநிலையைக் கண்டறிதல் மேலும் குளிர்வு வரைபடம் வரைதல்	நீருடன் கூடிய முகவை, மின்வெப்பமூட்டி, முக்காலி, தாங்கி, கம்பி வலை	40 நிமிடம்

1. தாவர செல்லை அறிதல்

நோக்கம்

வெங்காயத்தோலின் தற்காலிக நழுவம் (தற்காலிகப் பொருத்தி) ஒன்றைத் தயாரித்து, தாவர செல்களை அறிந்து கொள்ளுதல்.

தேவையான பொருட்கள்

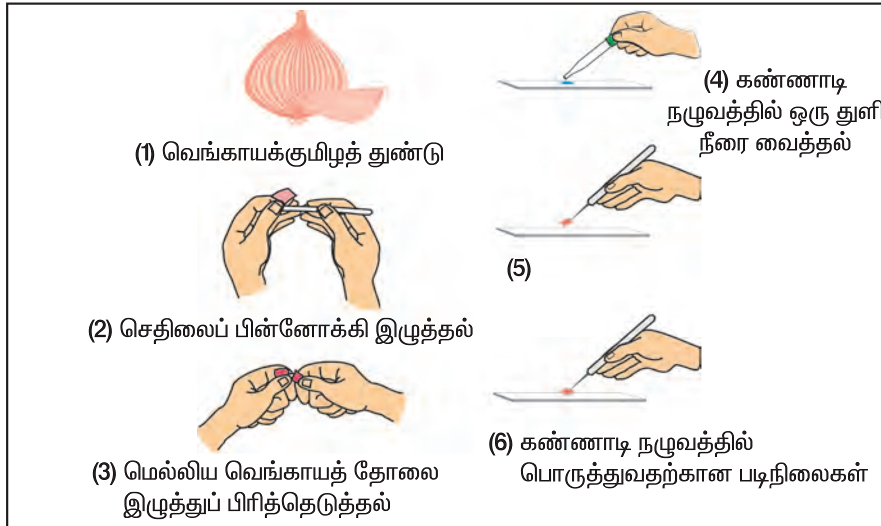
வெங்காயத்தின் குமிழம், கண்ணாடிச் சிற்றகல், கண்ணாடி வில்லை, கண்ணாடி நழுவம், மெத்திலீன் நீலம் அல்லது சாஃப்ரனின், கிளிசரின், உறிஞ்சுதாள் மற்றும் நுண்ணோக்கி.

செய்முறை

1. வெங்காயத்தின் ஒரு துண்டுப் பகுதியை வெட்டி, அதன் உட்புற அடுக்குகளிலிருந்து தோலைப் பிரித்தெடுக்கவும்.
2. கண்ணாடி நழுவம் ஒன்றின் ஒரு துளி நீரில் வெங்காயத் தோலினை வைக்கவும்.
3. ஒரு துளி மெத்திலீன் நீலம் அல்லது சாஃப்ரனின் சாயத்தை வெங்காயத் தோலின் மேல் வைக்கவும்.
4. அதிக சாயத்தை நீக்கும் பொருட்டு இதை நீரில் கழுவவும்.
5. ஒரு துளி கிளிசரினை வைத்து கண்ணாடி வில்லை கொண்டு மூடவும்.
6. கண்ணாடி வில்லையின் ஓரங்களில் உள்ள அதிகப்படியான கிளிசரினை உறிஞ்சுதாள் உதவிகொண்டு நீக்கவும்.
7. கண்ணாடி நழுவத்தை நுண்ணோக்கி மூலம் முதலில் குறைந்த உருப்பெருக்க ஆற்றலிலும் பின்னர் அதிக உருப்பெருக்க ஆற்றலிலும் பார்க்கவும்.

காண்பது

நீண்ட, செவ்வக வடிவ செல்கள் செங்கற்களை அடுக்கி வைக்கப்பட்டது போன்ற அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லும் பிளாஸ்மாசவ்வினைச் சுற்றிக் காணப்படும் செல்சுவர் மற்றும் துகள்களால் ஆன சைட்டோபிளாசத்தால் சூழப்பட்ட, அடர்ந்த வண்ணமுடைய உட்கரு(நியூக்ளியஸ்) இவற்றைப் பெற்றுள்ளது. செல்லின் மையப்பகுதியை வாக்குவோல் நிரப்பியுள்ளது.



நுண்ணோக்கியில் தெரியும் செல்களின் படம் வரைந்து, நியூக்ளியஸ், வாக்குவோல் மற்றும் செல்சுவர் இவற்றைக் குறிக்கவும்.

2. சவ்வூடு பரவல் (ஆஸ்மாஸிஸ்) நிகழ்வினை அறிதல்

நோக்கம்

உருளைக்கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் மூலம் சவ்வூடு பரவல் நிகழ்வினை அறிதல்.

கருத்து

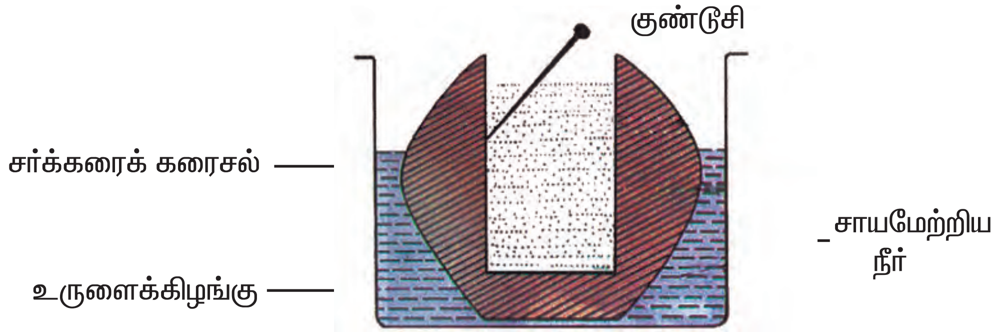
நீர் அல்லது கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் அதன் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து அதன் செறிவு குறைவான இடத்திற்கு ஒரு அரைகடத்து சவ்வின் மூலம் இடப்பெயர்ச்சி அடைவது சவ்வூடுபரவல் (ஆஸ்மாஸிஸ்) எனப்படும்.

தேவையான பொருள்கள்

உருளைக்கிழங்கு, கத்தி, சர்க்கரைக் கரைசல், பீக்கர், சாயமேற்றிய நீர், குண்டூசிகள் முதலியன.

செய்முறை

1. உருளைக்கிழங்கினை எடுத்து, அதன் தோலை நீக்கவும்.
2. கிழங்கின் அடிப்பகுதியை வெட்டி, தட்டையாக்கவும்.
3. அதன் மையப்பகுதியில் உள்ளீடற்ற குழியை ஏற்படுத்தி, அக்குழியில் சர்க்கரைக் கரைசலை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
4. சர்க்கரைக் கரைசலின் ஆரம்ப மட்டத்தைக் குண்டூசியால் குறிக்கவும்.
5. இந்த உருளைக்கிழங்கினை சாயமேற்றிய நீர் கொண்ட பீக்கரில் வைக்கவும்.
6. இந்த உபகரணத்தை சிறிது நேரம் அப்படியே வைத்திருக்கவும்.
7. சர்க்கரைக் கரைசலின் இறுதிமட்டத்தை அளக்கவும்.



காண்பனவற்றை கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் பதிவு செய்க.

சர்க்கரைக் கரைசலின் ஆரம்ப மட்டம் (மிமீ)	சர்க்கரைக் கரைசலின் இறுதி மட்டம் (மிமீ)	ஆரம்ப மட்டத்திற்கும் இறுதி மட்டத்திற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு (மிமீ)

அறிவது

__________ காரணமாக சர்க்கரைக் கரைசலின் மட்டம் __________ மற்றும் __________.

3. மகரந்தத்தூள்களை நுண்ணோக்கியில் பார்த்தல்

நோக்கம்

மகரந்தத் தூள்களை கண்ணாடி நழுவத்தில் தூவி, எளிய நுண்ணோக்கியில் பார்த்தல் மற்றும் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறித்தல்.

தேவையான பொருள்கள்

மலர்கள், எளிய நுண்ணோக்கி, கண்ணாடி நழுவம் மற்றும் ஊசி

செய்முறை

அ) கொடுக்கப்பட்டுள்ள மலரிலிருந்து மகரந்தத் தூள்களை சேகரிக்கவும்.

ஆ) மகரந்தத் தூள்களை, ஊசியின் உதவிகொண்டு கண்ணாடி நழுவத்தில் வைக்கவும்.

இ) கண்ணாடி நழுவத்தை நுண்ணோக்கி மூலம் பார்க்கவும்.

காண்பது

1. மகரந்தத் தூள் ஒரு ஒற்றைச் செல்லாலான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது.
2. இது இரண்டு அடுக்குகளைப் பெற்றுள்ளது. வெளி உறையான எக்சைன் முட்கள் உடையதாகவும் உள் உறையான இன்டைன் மிருதுவாகவும் காணப்படுகிறது.
3. இது ஒற்றை நியூக்ளியஸையும் சைட்டோபிளாசத்தையும் கொண்டுள்ளது.

நுண்ணோக்கி மூலம் கண்ட மகரந்தத் தூளின் அமைப்பைப் படம் வரைக. வெளி உறை, உள் உறை, சைட்டோபிளாசம் மற்றும் நியூக்ளியஸ் இவற்றைக் குறிக்கவும்.



4. சாறேற்றம் நடைபெறுவதை நிரூபித்தல்

நோக்கம்

தாவரங்களில் சாறேற்றம் சைலக்குழாய்கள் வழியாகத் தான் நடைபெறுகிறது என்பதை காசித்தும்பைத் தாவரத்தைப் பயன்படுத்தி நிரூபித்தல்.

கருத்து

வேரினால் உறிஞ்சப்பட்ட நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்கள் சைலக்குழாய்கள் வழியாக மேல்நோக்கி தண்டு மூலம் கடத்தப்படும் நிகழ்ச்சி சாறேற்றம் எனப்படும்.

தேவையான பொருள்கள்

சீசா அல்லது பீக்கர், நீர், இயோசின் சாயம் அல்லது சிவப்பு மை மற்றும் காசித்தும்பைத் தாவரம்.

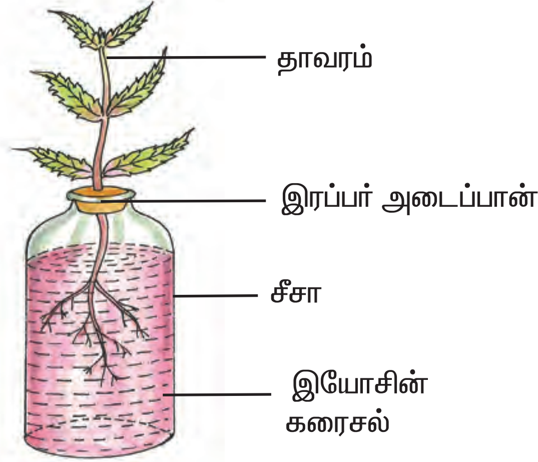
செய்முறை

அ) நீருள்ள சீசா ஒன்றினை எடுத்து அதில் சிறுதுளிகள் இயோசின் சாயம் அல்லது சிவப்புமையினைச் சேர்க்கவும்.

ஆ) சீசாவின் வாய்ப்பகுதியை ஒரு துளை இரப்பர் அடைப்பானால் மூடவும்.

இ) துளையின் வழியாக காசித்தும்பைத் தாவரத்தை நுழைக்கவும்.

ஈ) இந்த உபகரணத்தை எந்த விதமான இடையூறுமின்றி அப்படியே சிறிதுநேரம் வைத்திருக்கவும்.



ஒவ்வொரு 10 நிமிட கால இடைவெளியில் நிகழ்பவற்றைக் கண்டு அட்டவணையில் பதிவுசெய்க.

வ.எண்	கால இடைவெளி	காண்பன
1.	10 நிமிடத்திற்குப் பிறகு	
2.	20 நிமிடத்திற்குப் பிறகு	
3.	30 நிமிடத்திற்குப் பிறகு	

அறிவது

தண்டிலும் இலை நரம்புகளிலும் சிவப்பு நிறக் கோடுகள் காணப்படுவது ____________ ஐ நிரூபிக்கிறது.

5. பாரமீசியத்தைக் கண்டறிதல்

நோக்கம்

பாரமீசியத்தின் கண்ணாடி சில் ஒன்று தயார் செய்து அதனைக் கூட்டு நுண்ணோக்கியினால் உற்று நோக்குதல். அதனை படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறித்தல்.



பாரமீசியத்தின் கண்ணாடிசில் தயாரித்தல்

- ஒரு சில வைக்கோல் துணுக்குகளை பீக்கரில் போட்டு 3 நாட்கள் நீரில் நன்றாக ஊற வைக்கவேண்டும்.
- வைக்கோல் துணுக்குகள் அழுகும்போது அவற்றில் பாரமீசியம் உருவாகின்றன.
- பீக்கரில் உள்ள தண்ணீரில் ஒரு சொட்டை கண்ணாடிச்சில்லில் வைத்து கூட்டுநுண்யோக்கியினால் உற்று நோக்கவேண்டும்.

இனங்காணல்

கண்ணாடிசில்லில் காணப்படுவது ஒர செல் விலங்கான பாரமீசியம் ஆகும்.

உற்றுநோக்கல்

1. பாரமீசியத்தின் அமைப்பு 2. பாரமீசியத்தின் இயக்கம்.

---

6. பாலின் தூய்மையைக் கண்டறிதல்

நோக்கம்

பால்மானியைப் பயன்படுத்திப் பாலின் தூய்மைத் தன்மையைக் கண்டறிதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்

பால் மற்றும் பால்மானி

தத்துவம்

100 மி.லி பாலை பீக்கரில் எடுத்து அதில் பால்மானியை மிதக்க விடவேண்டும். பால்மானி பாலில் சிறிது மூழ்கி, மீண்டும் மிதக்க ஆரம்பிக்கும். அப்பொழுது பால்மானியில் உள்ள அளவு பாலின் தூய்மைத் தன்மையை உணர்த்தும்.

வ.எண்	பால்	நீர்	பால்மானியின் அளவு
1.	100 மி.லி	இல்லை	
2.	100 மி.லி	10மி.லி	
3.	100 மி.லி	20மி.லி	
4.	100 மி.லி	30மி.லி	

முடிவு

இவ்வாறு பால்மானியைப் பயன்படுத்தி பாலின் தூய்மைத்தன்மையை காணலாம்.

7. குளத்து நீரை பயன்படுத்தி சில நுண்ணுயிரிகளைக் காணல்

நோக்கம்

மூன்று நுண்ணுயிரிகளைக் குளத்து நீரில் காணல். அவற்றின் படம் வரைதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்

ஒரு பீக்கர் அளவு குளத்து நீர், கண்ணாடிசில், கூட்டுநுண்ணோக்கி.

செய்முறை

ஒரு சொட்டு குளத்துநீரைக் கண்ணாடிசில்லில் வைத்து அதைக் கூட்டுநுண்ணோக்கியினால் உற்று நோக்குதல்.

உற்றுநோக்கல்

காணப்பட்ட நுண்ணுயிர் மூன்றை அடையாளம் கண்டு, அவற்றின் படம் வரைதல்.

முடிவு

காணப்பட்ட நுண்ணுயிரிகள்.

பெயர்
படம் 1

பெயர்
படம் 2

பெயர்
படம் 3

8. கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஊடகத்தில் எத்தில் ஆல்கஹால் உள்ளதை கண்டறிதல்.

நோக்கம்

ஊடகத்தில் எத்தில் ஆல்கஹால் உள்ளதைக் கண்டறிதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்

எத்தில் ஆல்கஹால், அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டைகுரோமேட் கரைசல்.

செய்முறை

ஒரு சோதனைக் குழாயில் 5 மி.லி. அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டைகுரோமேட் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். அதனுள் ஒரு சொட்டு எத்தில் ஆல்கஹாலை விட்டு குலுக்கவேண்டும். அந்தக்கரைசல் மெதுவாகப் பச்சை நிறமாகத் தோன்றும். இது ஊடகத்தில் ஆல்கஹால் உள்ளது என்பதைக் காட்டுகிறது.

காண்பன

சிவப்பு நிறமாகத் தோன்றக் கூடிய குரோமியம் அயனி பச்சை நிறமாக மாறுகிறது.

சோதனை	காண்பன	அறிவன
அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம்டை குரோமேட்டுடன் ஒரு சொட்டு எத்தில் ஆல்கஹால் சேர்க்கப்படுகிறது.	____________ நிறமாக இருந்த கரைசல் ____________ நிறமாக மாறுகிறது.	____________ உள்ளது என்பது நிரூபிக்கப்படுகிறது.

முடிவு

ஊடகத்தில் ____________ உள்ளது நிரூபிக்கப்படுகிறது / நிரூபிக்கப்படவில்லை.

சோதனையின் முக்கியத்துவம்

மது அருந்தியவர்களை கண்டறிய இந்தச் சோதனைப் பயன்படுகிறது. இது ஒரு சுவாசக்காற்றை பகுப்பாய்வு செய்யும்முறை.

9. பிப்பெட்டை பயன்படுத்தி கரைசலின் கன அளவை அளவிடல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிறமற்ற மற்றும நிறமுடைய கரைசல்களின் கன அளவை பிப்பெட்டைப் பயன்படுத்தி அளவிடல்.

செய்முறை

குறிப்பிட்ட கன அளவுள்ள பிப்பெட்டை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். பிப்பெட்டை நீரினால் கழுவிய பின்பு, எடுக்கப்பட வேண்டிய கரைசலினால் கழுவ வேண்டும். பிப்பெட்டின் அடிப்பகுதியை கரைசலின் கீழ்பகுதியில் வைத்து, பிப்பெட்டின் அளவு குறியீட்டுக்குமேல், கரைசல் வரும்வரை உறிஞ்சி ஆள்காட்டி விரலால் நன்கு அழுத்த வேண்டும். கண் பார்வைக்கு எதிராக, கிடைமட்ட நேர்கோட்டில் பிப்பெட்டின் அளவுகுறியீடு இருக்குமாறு வைக்க வேண்டும். பிப்பெட்டிலுள்ள ஆள்காட்டிவிரல் நுனியின் அழுத்தத்தை குறைத்து கரைசல் மெதுவாக வெளியேறுமாறு செய்து, கரைசலின் கீழ்பிறைதளம் அளவு குறியைத் தொடுமாறு செய்ய வேண்டும். (நிறமுடைய கரைசலுக்கு மேல் பிறைதளத்தை கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்) பிப்பெட்டின் கீழ்பகுதியை சேகரிப்புகலனில் வைத்து, பின்பு விரல் நுனியை பிப்பெட்டிலிருந்து எடுத்து விட வேண்டும். இப்பொழுது பிப்பெட்டிலிருந்து கரைசல் வெளியேறி கலனில் சேகரிக்கப்படுகிறது. அளவிடப்பட்ட கன அளவை அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும்.

அட்டவணை

வரிசை எண்	கரைசலின் பெயர்	கரைசலின் நிறம்	பிறைத்தளம்	கரைசலின் கன அளவு

முடிவு

பிப்பெட்டை பயன்படுத்தி அளவிடப்பட்ட கரைசலின் கன அளவு = ____________ மிலி.

முன்னெச்சரிக்கை

வலிமைமிக்க அமிலங்களை அல்லது காரங்களை பிப்பெட்டின் மூலம் உறிஞ்சுதலைத் தவிர்க்கவும்.

10. பூரிதமற்ற, பூரித மற்றும் பூரிதமிக்க கரைசல்கள் தயாரித்தல்

நோக்கம்

பூரிதமற்ற, பூரித மற்றும் பூரிதமிக்க செறிவுள்ள வெவ்வேறு கரைசல்களைத் தயாரித்தல்.

தத்துவம்

- ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், அதிக அளவு கரைபொருள் கரைந்துள்ள கரைசல் பூரிதமற்ற கரைசலாகும்.
- குறிப்பிட்ட அளவிற்குமேல் கரைபொருளை கரைக்க இயலாத கரைசல் பூரித கரைசலாகும்.
- செறிவுமிக்க கரைசலை விட அதிக அளவு கரைபொருளை கொண்ட கரைசல் பூரிதமிக்க கரைசலாகும்.

செய்முறை

100மிலி கண்ணாடி பீக்கரின் 25மிலி அளவு தூயநீரை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். 2கி அளவு சோடியம் குளோரைடு உப்பைச் சேர்த்து நன்கு கலக்க வேண்டும். உப்பு முழுவதும் கரைந்துவிடும். இப்பொழுது கரைசலின் தன்மையை கவனிக்க வேண்டும்.

இக்கரைசலுடன் மேலும் அதிக அளவு உப்பினைச் சேர்த்து கலக்க வேண்டும். கண்ணாடி பீக்கரின் அடியில் உப்பு கரையாமல் இருக்கும் வரை சேர்க்க வேண்டும். இப்பொழுது கரைசலின் தன்மையை கவனிக்க வேண்டும்.

இக்கரைசலுடன் மேலும் உப்பினை சேர்க்க வேண்டும். சில நிமிடங்கள் வரை இக்கரைசலை வெப்பப்படுத்தி உப்பினை கரைக்க வேண்டும். பின்பு வெப்பப்படுத்துவதை நிறுத்திவிட்டு, கரைசலை குளிரவைக்க வேண்டும். படிகங்கள் உருவாவதையும், கரைசலின் தன்மையையும் கவனிக்க வேண்டும்.

அட்டவணை

வரிசை எண்	சேர்க்கப்பட்ட உப்பின் பெயர்	சேர்க்கப்பட்ட உப்பின் அளவு	நீரின் கனஅளவு	கரைசல் செறிவின்தன்மை

முடிவு

கிடைக்கப்பெற்ற கரைசலின் வகைகள்
1.
2.
3.

11. உலோகங்களின் செயல் திறன்களை அறிதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்ட உலோகங்களின் ஒப்பு செயல்திறன்களை (நேர்மின் தன்மை) அளவிடல்.

தத்துவம்

உலோகங்களின் ஒப்பு செயல்திறன்களை, ஒரு உலோகம் மற்றொரு உலோகத்தை வீழ்படிவாக்குவதன் மூலம் கண்டறிப்படுகிறது.

தேவையான வேதிப்பொருட்கள்

காப்பர், லெட் மற்றும் சிங்க் உலோகத்துகள்கள், லெட்நைட்ரேட், காப்பர் சல்பேட் மற்றும் சிங்க் சல்பேட் கரைசல்கள்

செய்முறை

செயல் 1

5மிலி அளவிலான லெட்நைட்ரேட் மற்றும் காப்பர் சல்பேட் கரைசல்களை இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் தனித்தனியே எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். சிறிய அளவு காப்பர் உலோகத்தை இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் சேர்த்து நிகழும் மாற்றத்தை கண்டறிந்து குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். (இரண்டு குழாய்களிலும் வேதிமாற்றம் எதுவும் நிகழ்வதில்லை).

அட்டவணை

வரிசை எண்	எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட கரைசல்கள்	சேர்க்கப்பட்ட உலோகம்	குறிப்பு

செயல் 2

5மிலி அளவிலான காப்பர் சல்பேட் மற்றும் சிங்க்சல்பேட் கரைசல்களை இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் தனித்தனியே எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். சிறிய அளவு லெட் உலோகத்தை இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் சேர்த்து நிகழும் மாற்றத்தை கண்டறிந்து, குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (லெட் உலோகம் காப்பர் சல்பேட் கரைசலுடன் வினைபுரியும் ஆனால் சிங்க் சல்பேட் கரைசலுடன் வினைபுரிவதில்லை).

அட்டவணை

வரிசை எண்	எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட கரைசல்கள்	சேர்க்கப்பட்ட உலோகம்	குறிப்பு

செயல் 3

5மிலி அளவிலான காப்பர் சல்பேட் மற்றும் லெட்நைட்ரேட் கரைசல்களை இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் தனித்தனியே எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். சிறிய அளவு சிங்க் உலோகத்தை இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் சேர்த்து நிகழும் மாற்றத்தினை கண்டறிந்து, குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். (சிங்க் உலோகமானது காப்பர் சல்பேட் மற்றும் லெட்நைட்ரேட் கரைசல்களுடன் வினைபுரிகிறது.)

அட்டவணை

வரிசை எண்	எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட கரைசல்கள்	சேர்க்கப்பட்ட உலோகம்	குறிப்பு

முடிவு:

உலோகங்களின் ஒப்பு செயல்திறன் வரிசை = __________>__________>__________.

12. அமில உறுப்புக்களைக் கண்டறிதல்

(i) கார்பனேட் அமில உறுப்பைக் கண்டறிதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பிலுள்ள அமில உறுப்பைக் கண்டறிதல்.

எண்.	சோதனை	காண்பவை
1.	ஒரு ஆய்வுக்குழாயில் 1 கி. உப்பை எடுத்துக்கொண்டு, அதனுடன் 2–3 மிலி நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.	CO_2 வாயு வெளியேறுவதால் நுரைத்து பொங்குதல் ஏற்படுகிறது.
2.	சிறிதளவு உப்புக் கரைசலுடன், சில துளிகள் மெக்னீசியம் சல்பேட் கரைசலைச் சேர்க்கவும்.	மெக்னீசியம் கார்பனேட், வெண்மை நிற வீழ்படிவாக தோன்றுகிறது.

முடிவு : உப்பில் உள்ள அமில உறுப்பு ______________ ஆகும்.

(ii) குளோரைடு அமில உறுப்பைக் கண்டறிதல்.

எண்.	சோதனை	காண்பவை
1.	ஒரு ஆய்வுக்குழாயில் 3 கி உப்பை எடுத்துக் கொள்க. அதனுடன் மிகச்சிறிய அளவு மாங்கனீசு டை ஆக்ஸைடை சேர்த்தபின் அடர் சல்பியூரிக் அமிலத்தையும் சேர்த்து, கலவையை சில நிமிடங்கள் நன்கு சூடேற்றுக.	பசுமை கலந்த மஞ்சள் நிற குளோரின் (Cl_2) வாயு வெளியேறுகிறது.
2.	உப்பின் நீர்க்கரைசலின் ஒரு பகுதியுடன் சில துளிகள் சில்வர் நைட்ரேட் கரைசலைச் சேர்க்கவும்.	தயிர் போன்ற வெண்மையான வீழ்படிவாக சில்வர் குளோரைடு உருவாகிறது.

முடிவு : உப்பில் உள்ள அமில உறுப்பு ______________ ஆகும்.

(iii) சல்பேட் அமில உறுப்பைக் கண்டறிதல்

எண்.	சோதனை	காண்பவை
1.	சிறிதளவு உப்புடன் நீரை சேர்க்க. உப்பு நீரில் கரையவில்லை எனில் அதனுடன் சிறிதளவு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை சேர்க்க. பின் அதனுடன் பேரியம் குளோரைடு கரைசலைச் சேர்க்கவும்.	வெண்மை நிற வீழ்படிவாக பேரியம் சல்பேட் உருவாகிறது.
2.	சிறிதளவு உப்புக் கரைசலுடன், சில துளிகள் லெட் அசெட்டேட் கரைசலைச் சேர்க்கவும்.	வெண்மை நிற வீழ்ப்படிவாக லெட் சல்பேட் உருவாகிறது.

முடிவு : உப்பில் உள்ள அமில உறுப்பு ______________ ஆகும்.

13. கோள வடிவ பொருள் ஒன்றின் விட்டம் கண்டறிதல்

நோக்கம்

வெர்னியர் அளவியைக் கொண்டு கோள வடிவப்பொருளின் விட்டம் கண்டறிதல்.

உபகரணங்கள்/ தேவையான கருவிகள்

வெர்னியர் அளவி, கோள வடிவ பொருள் (தனி ஊசலின் குண்டு).

சூத்திரம்

கோள வடிவப்பொருளின் விட்டம் = $OR \pm ZC \times 10^{-2}$ m

$OR = MSR + (VC \times LC) \times 10^{-2}$

இங்கு, OR = கண்டறியும் அளவு, MSR = முதன்மைக்கோல அளவு $\times 10^{-2}$m

LC = மீச்சிற்றளவை $\times 10^{-2}$ m, VC = வெர்னியர் ஒன்றிப்பு, ZC = சுழித்திருத்தம் $\times 10^{-2}$ m

செய்முறை

- வெர்னியர் அளவியின் மீச்சிற்றளவையைக் கண்டறிக.
- மேலும் வெர்னியர் அளவியின் சுழிப்பிழியையும் கண்டறிக.
- கொடுக்கப்பட்ட பொருளினை இரு கீழ் தாடைகளுக்கு இடையே உறுதியாக பற்றியிருக்கும்படி பிடிக்கவும்.
- முதன்மைக்கோல் அளவினையும், வெர்னியர் ஒன்றிப்பினையும் குறித்துக்கொள்க.
- பொருளினை வெவ்வேறு நிலைகளில் வைத்து, சோதனையை மீண்டும் செய்ய வேண்டும்.
- கோளவடிவப் பொருளின் விட்டம் $OR \pm ZC \times 10^{-2}$ m

  $OR = MSR + (VC \times LC) \times 10^{-2}$
- வாய்பாட்டினை பயன்படுத்தி, கோளத்தின் விட்டம் கணக்கிடுக.

காட்சிப்பதிவுகள்

வெர்னியர் கோல்பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை N =

1 முதன்மைக்கோல்பிரிவின் பதிப்பு 1 MSD =

மீச்சிற்றளவை = $\frac{1}{N} \times 1MSD$

சுழிப்பிழை ZE = சுழித்திருத்தம் ZC =

வ. எண்	முதன்மைக்கோல் அளவு (MSR) cm	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு VC	கண்டறியப்படும் அளவு = MSR+(VC x LC) cm	திருத்தப்பட்ட சரியான அளவு OR ± ZC cm
1.				
2.				
3.				
4.				

சராசரி

கோளத்தின் விட்டம் =

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட கோளத்தின் விட்டம் = ____________ $\times 10^{-2}$ m.

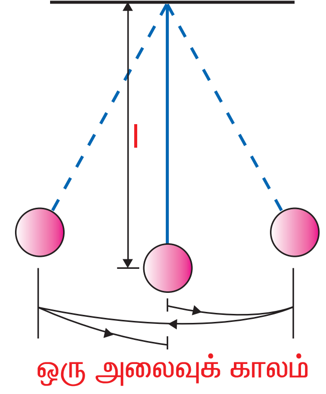
14. தனி ஊசல் ஒன்றின் நீளத்திற்கும், அதன் அலைவுகாலத்திற்கும் இடைப்பட்ட தொடர்பை கண்டறிதல்.

நோக்கம்

தனி ஊசலின் அலைவுகாலம் கண்டறிந்து, l / T^2 ஒரு மாறிலி என நிரூபித்தல்.

உபகரணங்கள் / தேவையான கருவிகள்

தனி ஊசல் கருவி (தாங்கி, ஊசல் குண்டு, நூல், பிளவுபட்ட தக்கை, நிறுத்து கடிகாரம்).



சூத்திரம்

l / T^2 ஒரு மாறிலி

இங்கு, l = தனி ஊசலின் நீளம் (மீட்டரில்),
T = தனி ஊசலின் அலைவுக் காலம் (வினாடியில்)

செய்முறை

- தனிஊசலின் நீளம் 70 செமீ இருக்குமாறு தனிஊசலினை தொங்கவிடு.
- சிறிய வீச்சுகளுடன் அலைவுறச் செய்க.
- ஊசலானது நடுநிலைப்புள்ளியினை வலது பக்கமாகத் தாண்டும்போது நிறுத்து கடிகாரத்தை இயக்கி, 0 என எண்ணத் தொடங்குங்கள்.
- தனி ஊசலானது மீண்டும் நடுநிலைப்புள்ளியினை வலது பக்கமாக கடக்கும்போது 1 என எண்ணுக.
- இவ்வாறே இருபது என எண்ணும்வரை, நிறுத்து கடிகாரத்தை இயக்கி, இருபது என எண்ணும்போது நிறுத்து கடிகாரத்தை நிறுத்துக.
- 20 அலைவுகளுக்கான நேரத்தைக் கண்டறிந்து, அட்டவணையில் அளவுகளைக் குறித்துக்கொள்ளவேண்டும்.
- தனிஊசலின் நீளத்தை 80 செமீ., 90 செமீ., 100 செமீ., 110 செமீ. என மாற்றியமைத்து சோதனையை மீண்டும் செய்யவேண்டும்.
- மதிப்புகளை அட்டவணையில் குறித்து T, T^2 & l / T^2 கணக்கிடவேண்டும்.
- அட்டவணையின் இறுதிநிரலின் மதிப்பு, மாறிலியாக அமைவதைக்காணலாம். இதிலிருந்து l / T^2 ஒரு மாறிலி என நிருபிக்கப்படுகிறது.

காட்சிப்பதிவுகள்

வ. எண்	தனி ஊசலின் நீளம் (m)	20 அலைவு களுக்கான நேரம் (s)	அலைவுக்காலம் T(s)	T^2 s^2	l / T^2 (ms^{-2})
1.	0.7				
2.	0.8				
3.	0.9				
4.	1.0				
5.	1.1				

முடிவு

அட்டவணையிலிருந்து l / T^2 ஒரு மாறிலி என நிருபிக்கப்படுகிறது.

15. திடப்பொருளின் அடர்த்தி கண்டறிதல்.

நோக்கம்

நீரின் அடர்த்தியை விட அதிகமான அடர்த்தி கொண்ட திடப்பொருளின் அடர்த்தியை ஆர்க்கிமிடிஸ் தத்துவத்தைக் கொண்டு கண்டறிதல்.

உபகரணங்கள்/ தேவையான கருவிகள்

சுருள்வில் தராசு, பித்தளைக் குண்டு, நீருடன் கூடிய முகவை.

சூத்திரம்

$$d = \frac{w_1}{w_1 - w_2} \quad kg\ m^{-3}$$

d = திடப்பொருளின் அடர்த்தி (kgm^{-3})

w_1 = காற்றில் திடப்பொருளின் எடை (kg), w_2 = நீருக்குள் திடப்பொருளின் எடை (kg)

செய்முறை

- சுருள்வில் தராசின் கொக்கியிலிருந்து கொடுக்கப்பட்ட திடப்பொருளை தொங்கவிடுக.
- காற்றில் திடப்பொருளின் எடை w_1 கண்டறிக.
- நீருள் முகவையினுள் திடப்பொருளை மூழ்கச்செய்க.
- நீருக்குள் திடப்பொருளின் எடை w_2 கண்டறிக.
- இவ்வாறே மீதமுள்ள இரு திடப்பொருள்களின் எடைகளை காற்றிலும், நீரிலும் காண்க.
- மதிப்புகளை அட்டவணைப்படுத்துக.
- அட்டவணையின் கடைசி நிரலின் சராசரி மதிப்பு கண்டறிக. இது கொடுக்கப்பட்ட திடப்பொருளின் அடர்த்தியாகும்.

காட்சிப்பதிவுகள்

வ. எண்	காற்றில் திடப்பொருளின் எடை w_1 x 10^{-3} Kg	நீருக்குள் திடப்பொருளின் எடை w_2 x 10^{-3} Kg	திடப்பொருளின் அடர்த்தி $d = \frac{w_1}{w_1 - w_2}$ kg m^{-3}
1.			
2.			
3.			

சராசரி

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட திடப்பொருளின் அடர்த்தி = ______________ kgm^{-3}

குறிப்பு

i) பொருளானது நீருக்குள் முற்றிலுமாக மூழ்கியிருத்தல் வேண்டும்.

ii) பொருளானது முகவையின் அடிப்பரப்பையோ அல்லது பக்கச்சுவர்களையோ தொட்டுக் கொண்டிருக்கக்கூடாது.

iii) திடப்பொருளின் மீது நீர்க்குமிழிகள் ஒட்டியிருத்தல் கூடாது.

16. வெப்பநிலை – காலம் இடைப்பட்ட தொடர்பை கண்டறிதல்.

நோக்கம்

நீரின் கொதிநிலையைக் கண்டறிதல் மேலும் குளிர்வு வரைபடம் வரைதல்.

உபகரணங்கள்/ தேவையான கருவிகள்

நீருடன் கூடிய முகவை, மின்வெப்பமூட்டி, முக்காலி, தாங்கி, கம்பி வலைப் பின்னல்

செய்முறை

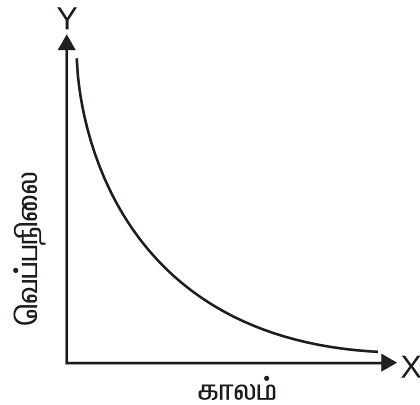
- முக்காலி தாங்கியின் மீதுள்ள கம்பிவலையின் மீது நீருள்ள முகவையை வைக்கவும்.
- தாங்கியில் வெப்பநிலைமானியைப் பொருத்தி முகவையில் உள்ள நீருக்குள் மூழ்கியிருக்குமாறு செய்க.
- மின்வெப்பமூட்டியினைக் கொண்டு, முகவையை வெப்பப்படுத்துக.
- நீரானது கொதிக்கும்போது, வெப்பநிலைமானியின் அளவைக் குறித்துக் கொள்க. இவ்வளவானது நீரின் கொதிநிலையைக் குறிக்கும்.
- வெப்பப்படுத்துவதை நிறுத்தி, நீரினை குளிரச் செய்யவும்.
- நிறுத்து கடிகாரத்தை இயக்க தொடங்கும்போது வெப்பநிலைமானியின் அளவினைக் குறித்துக் கொள்க.
- நிறுத்து கடிகாரத்தின் உதவியுடன் வெப்பநிலை இடைவெளிகளைக் காண்க.
- இவ்வாறே நிறுத்து கடிகாரத்தின் உதவியுடன் ஒவ்வொரு நிமிட இடைவெளிகளில் நீரின் வெப்பநிலை 60°C என வரும்வரை வெப்பநிலைமானியின் அளவுகளைக் குறித்துக்கொள்க.
- அளவுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.
- தகுந்த அளவுத்திட்டம் கொண்ட, காலத்தை x-அச்சிலும், வெப்பநிலையை y-அச்சிலும் கொண்டு குளிர்வு வரைபடம் வரையவேண்டும்.

காட்சிப்பதிவுகள்

அளவிடப்பட்ட பெரும வெப்பநிலை = _____°C

நீரின் கொதிநிலை = _____°C

காலம் (நிமிடங்களில்)	நீரின் வெப்பநிலை (°C)
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	



முடிவு

1. நீரின் கொதிநிலை = _____°C
2. குளிர்வு வரைபடம் வரையப்பட்டது.